المحتال إ

التكنولوجيا

TILL IIII A CONTINUE OF THE PARTY OF THE PAR





AS week rain AS

• خلاصات وافية للدروس

حلول نشاطات و تمارين الكتاب المدرسي

كتاب التكنولوجيا

هندسة كهربائية شعبة تقني رياضي

3AS

إعداد السادة الأساتذة

الطيب سلمان: أستاذ مهندس مكون

سفيان عاشور: أستاذ مهندس مكون

حسيبة مناصر: أستاذة مهندسة مكونة

وارالمخنار للطباعة والنشروالنوزيع

المغتار العنوان:شارع البريد/اسطاوالي-الجزائر



هاتف /فاكس: 64-14-20/139

Email:edition.mokhtar@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم



هذا الكتاب دعامة من دعائم المنهاج الجديد الأقسام السنة الثالثة تقني رياضي فرع هندسة كهربائية ، نجد فيه كل المفاهيم الضرورية اللازمة نفهم الوظائف الأولية للكهرباء.

ترتكز المقاربة بالمشاريع المقترحة على أنظمة حقيقية تجعل المتعلم في وضعية إشكالية ترغمه على النشاط لإيجاد الإجابات والحلول المناسبة ، و تسهل إلى حد كبير عمل الأستاذ.

إنه الكتاب الثاني من سلسلة تكنولوجيا الهندسة الكهربانية ، وهو يهدف أساسا إلى تحقيق جملة من الكفاءات:

أن يكتسب المتعلم القدرة على الإعلام ، والاتصال و استغلال الوثائق و المستندات.

أن يتمكن المتعلم من تحليل نظام تقنى أو عنصر تقنى موضوع الدراسة في النظام.

 أن يتعرف المتعلم على الهياكل المادية في نظام تقنى والتي تسمح بإنجاز الوظائف الموجودة. • أن يستطيع المتعلم تحليل تشغيل النظام التقتي أو العنصر التقتي موضوع الدراسة في النظام.

• أن يوظف معلوماته ومكتمباته في إبداع و إنجاز نظام تقني أو عنصر تقني بسيط آلي أو غير آلي ،أو جهاز تحكم وفق معطيات دفتر الشروط.

معتويات الكتاب

لقد أنجز هذا الكتاب بهدف إعطاء المتعلمين المفاهيم الإبتدائية الأساسية في مجالات الإكترونيك و الإكتروتقتي و الآليات حسب خطوات مشروع لتنمية روح الاستقلالية و المبادرة عند المتعلم في تسبير مختلف نشاطاته. لقد عملنا على جعل محتوياته تتماشي و روح المنهاج الجديد في إطار الإصلاح الشامل لمنظومتنا االتربوية ، فقدمنا العناصر الضرورية لإنجاز نشاطات تعلم متنوعة : تجريبية، وصفية، توثيقية و باستعمال الإعلام الآلي.

هذا الكتاب موجه نحو اكتساب الطرق الملائمة لفهم الأنظمة ، فهو يدمج و ينظم و يهيكل المعارف اللازمة للتدخل في نظام حقيقى أو جزء من نظام تقتى أو عنصر تقتى في نظام.

الهيكلة المعتمدة في كل فصل لا تمثل بالضرورة نموذجا بيداغوجيا وحيدا ، لكنها تمنح الإطار االمنطقي لدراسة الأنظمة. صمم الكتاب بطريقة تتماشى مع البرنامج الجديد لوزارة التربية الوطنية الذي هو تطوير (في المحتوى العلمي و في النظرة البيداغوجية) للبرنامج السابق لشعبة التكنولوجية فرع هندسة كهربانية الذي كان مبنيا على الانظمة الآلية و على التحكم في تشغيلها . مع هذا الكتاب الجديد ، و كتاب السنة الثانية تقني رياضي فرع هندسة كهربائية ، إستراتيجية بيداغوجية توضع حيز التنفيذ بمنظور المقاربة بالكفاءات و العمل وفق خطوات مشروع حتى يتمكن المتعلم إلى الوصول (أو تحقيق) الكفاءات المنتظرة ، وهو يحتوي على سبعة محاور:

> 1- وظيفة الغنية 2- وظيفة الإستطاعة 3- وظيفة تظخيم الاستطاعة 4- اكتساب، تحويل المعومات و الترشيح 5- المنطق التوافقي 6- وظيفة التحكم 7-الدارات المنطقية المبرمجة على شكل دارات متدمجة

نتقدم بالشَّكر الجزيل لكل الذين ساهموا في إنجاز هذا الكتاب من قريب أو من يعيد وتتكرمتهم :

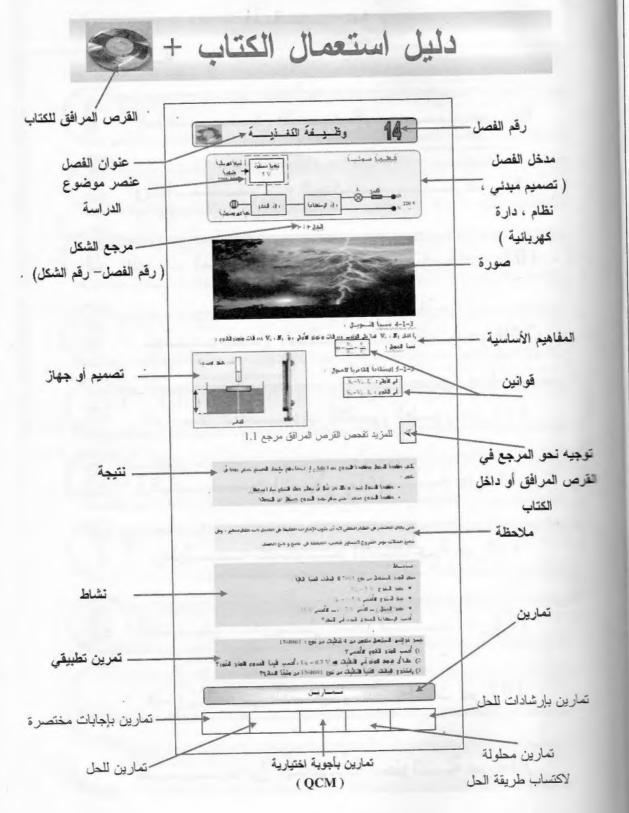
- السيد مغزي مفتش التربية و التكوين و رئيس اللجنة المتخصصة للهندسة الكهريقية على تصقحه و توجيهته. السيد تدلاوي فيصل إلياس مدير متقنة بوفاريك القديمة باحتضان مؤسسته لجنة فتكيف -

السيد بوسعود مقران مفتش التربية و التكوين هندسة كهرباتية على نصاحه و توجيهته ...

السيدة يحياوي أستاذة مهندسة في متقن قصر البخاري على مساهمتها القيمة .



15



اهيم

لحلول

دفتر

سپ

ى و يبية،

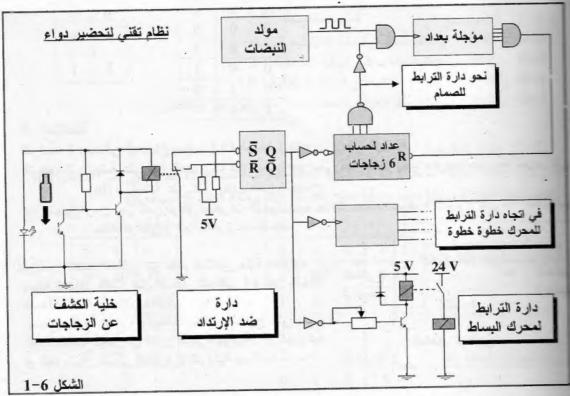
ا . ـور

الفهرس

المقدمة

- المنطق التعاقبي ص 05
- 2 وظيف ة التحك م ص 43
- 3 الدارات المنطقية على شكل دارات مندمحة ص104
- م تحويل الطاقة الكهربائية ص119
- 5 التيار المتناوب ثلاثي الطور ص131
- 6 وظيف ة الاستطاعة ص144
- 7 وظيفة تضخيم الاستطاعة ص169
- اكتساب، تحويل المعلومات ص184
- حلول تمارين الكتاب و النشاطات ص197
- تم ارین إضافیة محلولة ص244

المنطق التعاقبي

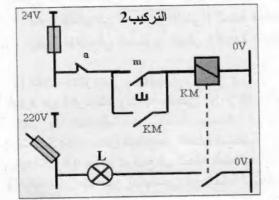


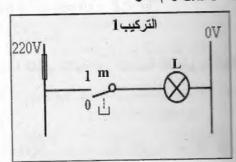
ت ركيزة البناء الأساسية في المنطق التوافقي هي البوابة المنطقية بينما ركيزة البناء الضرورية في المنطق تعتبي هي " القلاب " حيث يقوم هذا الأخير بعدة عمليات :

حسية تخزين المعلومات الثنائية في صورة "0" أو "1" و يمكن الإحتفاظ بهذه المعلومات الثنائية لمدة غير محددة " وظيفة الذاكرة " . كما أنه يمكن تحويل إحدى الحالتين إلى الأخرى .

يتوصيل مجموعة من القلابات فيما بينها نكون دارات منطقية تعاقبية لتحقيق وظيفة تخزين و عد و إلحة المعلومات .

وظيفة الذاكرة: مثل: التحكم في توهج مصباح ثيكن التركيبين رقم 1 و 2:





1- التركيب1: التحكم بزر ضاغط التركيب2: التحكم بمرحل

2- جداول الحقيقة:

التركيب	التركيب1:

		٠ ٢٠٠٠
m	a	L
0	0	0
1	0	1
0	0	1
0	1	0
1	1	-

	ركيب1:
m	L
0	0
1	1

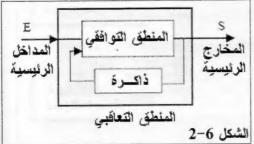
3−3 الملاحظة:

التركيب 1: ينطفئ المصباح بمجرد إزالة الضغط (التحرير) على الزر K .

التركيب 2: نبضة على الزر (m) ، يتوهج المصباح و يبقى هذا الأخير دائما متوهجا حتى بعد تحرير الزر (m) و بنبضة على الزر (a) ينطفئ المصباح.

4- التعليق : من أجل نفس توافق متغيرات الدخول لدينا حالات مختلفة لمتغيرة الخروج إذن هذا النظام ليس

بنظام توافقي و إنما نظام تعاقب .



تعريف: النظام التعاقبي هو نظام لا تتعلق حالة مخارجه بحالة المداخل فقط (مثل المنطق التوافقي) و لكن بالحالة السابقة للمخارج: إذن له تأثير " الذاكرة ". تسمح وظيفة الذاكرة بالاحتفاظ بحالة المخارج حتى بعد غياب السبب يمكن أن تكون الذاكرة هوائية ، أو كهربائية أو الكترونية . تسمى الذاكرة الإلكترونية بـ الـقــلاب .

I) القلابات:

1) تعریف:

القلابات عبارة عن دارات منطقية تعاقبية لها حالتان مستقرتان تسمح بتخزين معلومة منطقية 0 أو 1 (بيت واحد) وتسمى ب ذاكرة عنصرية .توجد عائلتين من القلابات:

- القلابات اللاتزامنية: تشغيلها مستقل عن إشارة التزامن.
- القلابات التزامنية: تشغيلها عند حضور إشارة التزامن.

نميز 4 أنواع من القلابات: JK, T, D, RST, RS التي يمكن أن تكون تزامنية أو لا تزامنية. یحتوی کل قلاب علی مدخل أو أكثر و مخرجین متكاملین O و O

- $(\overline{Q} = 0 = Q = 1) \Rightarrow (1$ يكون القلاب في المستوى الأعلى (الحالة المنطقية 1) Q = Q = Q
- $\overline{\mathbf{Q}} = \mathbf{Q} = \mathbf{Q} = \mathbf{Q} \Rightarrow \mathbf{Q$

2) القلاب اللاتزامني « RS »:

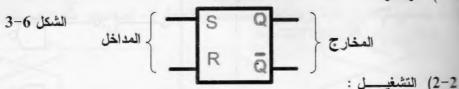
عبارة عن ذاكرة الكترونية له مدخلين S و R ، تسمية هذا القلاب ناتجة عن التسمية الإنجليزية للحالتين " Reset " e " Set "

حيث Set): مدخل الوضع في الحالة المنطقية " 1 "

R) Reset): مدخل الوضع في الحالة المنطقية " 0 "

وله مخرجين متكاملين (متعاكسين في الحالة المنطقية) (و آ

: الرمــز



S=0 , R=0 يحتفظ القلاب بالحالة المنطقية السابقة

S=1, R=0 يوضع القلاب في الحالة المنطقية " 1 "

S=0 , R=1 يوضع القلاب في الحالة المنطقية " 0

S=1, R=1 مالة غير معرفة (نحصل على مخرجين غير متكاملين) .

3-2) جدول الحقيقة

 Q_n الحالة السابقة للمخرج Q_n و Q_{n+1} الحالة الموالية للمخرج Q_n بعد التأثير على المداخل Q_n حديد قيمة المخرج Q_{n+1} يجب معرفة حالة المداخل Q_n وحالة المخرج السابقة Q_n

جدول الحقيقة المختصر:

S	R	Q_{n+1}
0	0	Qn
0	1	0
1	0	1
1	1	X

S	R	Qn	Q _{n+1}	
0	0	0	0	حَقَاظ (وظيفة الذاكرة)
0	0	1	1	عدد (وعیف ادامره)
1	0	0	1	7(1) 30 0 3
1	0	1	1	لوضع في الحالة (1)
0	1	0	0	نوضع في الحالة (0) [
0	1	1	0	ا ا ا
1	1	0	X	7: - : : : : : : : : : : : : : : : : : :
1	1	1	X	حالة غير معرفة

: Q_{n+1} المعادلة المنطقية (4-2)

SR Qn	00	01	11	10
0	0	$\bar{0}$	x:	1
1	1	0	×	1

$$Q_{n+1} = \overline{R} \cdot (S + Q_n)$$

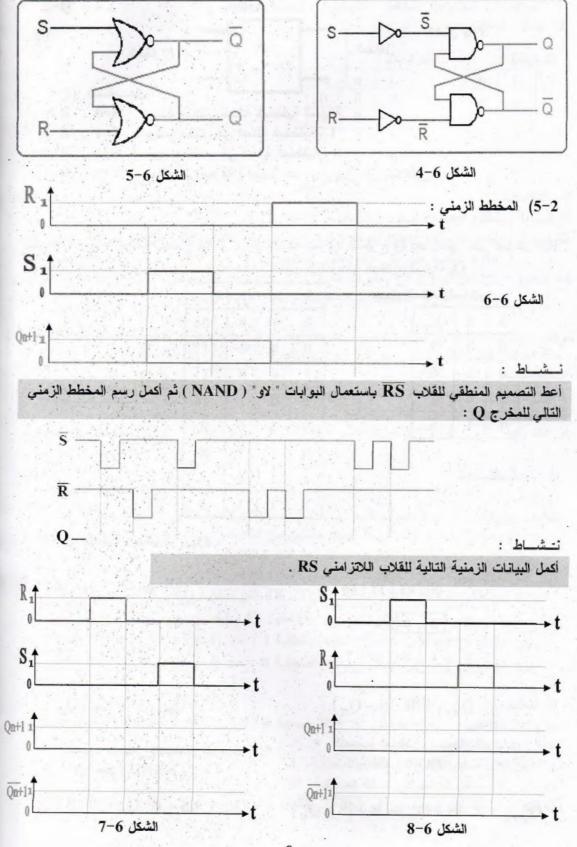
• التصميم المنطقي باستعمال البوابات " لأأو" فقط (NOR) :

$$\overline{\overline{Q_{n+1}}} = \overline{\overline{R} \cdot (S + Q_n)} = \overline{R + (S + Q_n)}$$

$$Q_{n+1} = S + \overline{R} \cdot Q_n$$

التصميم المنطقي باستعمال البوابات
 " لاو" فقط (NAND) :

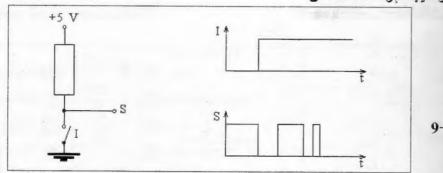
$$\overline{\overline{Q_{n+1}}} = \overline{\overline{S} + \overline{R} \cdot Q_n} = \overline{\overline{S} \cdot \overline{\overline{R} \cdot Q_n}}$$



2-6) تطبيق القلاب RS: دارة ضد الارتداد

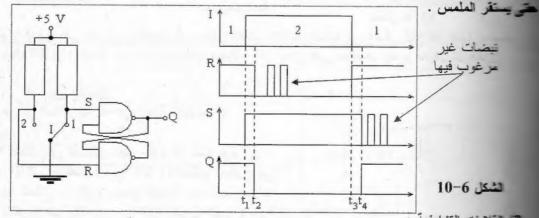
حد المخرج S بحالة فيزيائية بواسطة زر ضاغط أو قاطعة I ، فعند غلق هذا الأخير يمر المخرج S بحالة

عد الستقرار نتيجة لإرتدادات الملمس.



ودين 6-9

حد هذه الإشكالية أي حذف الارتدادات نستعمل دارة القلاب RS بحيث يحتفظ المخرج Q بالقيمة السابقة



قاليات التزامنية :

قرحًا التوع من القلابات ، يتحكم في المخرج Q مدخل يسمى إشارة الساعة (التوقيتية) .

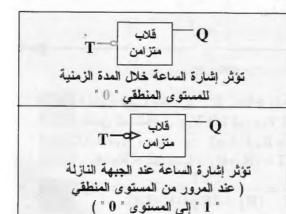
1-3 إشارة الساعة و خصائصها : هي عبارة عن سلسلة

ح البضات و يرمز لها بـ (H, T, CK)

(Clock) CK , T(Timer) , (Horloge # المستوى 0 الجبهة النازلة الجبهة الصاعدة - الشكل 6-11

تواع التحكم بإشارة الساعة:

-0



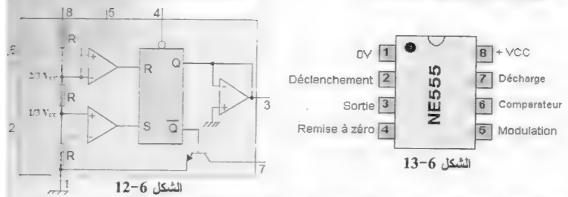


قلاب

متزامن توثر اشارة الساعة عند الجبهة الصاعدة (عند المرور من المستوى المنطقي "0" إلى المستوى " 1 ")

2-3) إشارة الساعة باستعمال الدارة المندمجة NE555 : هناك عدة طرق للحصول على مولد النبضات ، من أبرزها استعمال مذبذب لامستقر بندارة نمندمجة NE555

• تقطيب الدارة المندمجة NE555 : NE555 في التصميم الداخلي المبسط الدارة المندمجة المدارة المندمجة المدارة المندمجة المدارة المندمجة المدارة المندمجة المدارة المندمجة المدارة المدارة



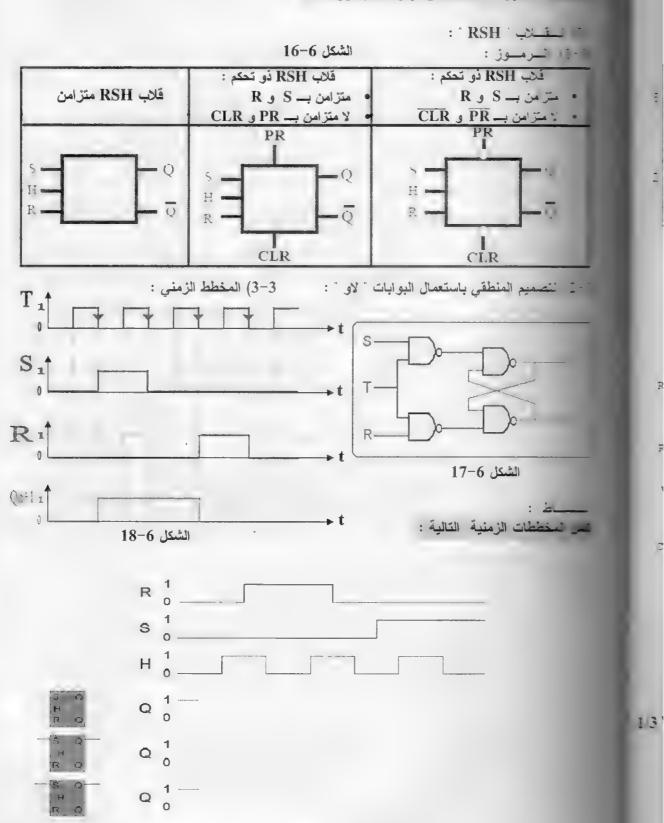
تحتوي الدارة على مقارنين يتحكمان في مداخل القلاب RS مع إعادة إلى الصفر RAZ ، طابق مضخم و مقحل التفريغ و شبكة من ثلاث مقاومات متماثلة التي تعمل على استقطاب إحدى مداخل كل مقارن .

• التركيب: • مبدأ التشغيل: Vic نفرض أن المكثفة فارغة في الحالة الابتدائية: . $V_S = V_{CC} : V_C = 0 V$ الشكل 6-14 V_{CC} تحت توتر R_1+R_2 عبر باتشحین عبر توتر R1 من 0V إلى أن تصل (2/3 Vcc) ، فينقلب المخرج إلى الحالة السفلى (V V) و يصبح المقحل مارا فتبدأ المكثفة $(1/3~V_{CC})$ ألى أن تصل ($2/3~V_{CC}$ من R_2 عبر في التفريغ عبر R2 555 فينقلب المخرج إلى الحالة العليا (Vcc) و يصبح المقحل مانعا المال و تشحن المكثفة من جديد و هكذا تتكرر الدورة . V. • المنحنيات: 10 nF الشكل 6-15 $2/3V_{\rm CC}$ $1/3V_{CC}$ *****

 V_{CC} عبارة دورة اشارة الخروج " T " عبارة دورة اشارة الخروج " V_{CC} الى $2/3~V_{CC}$ الى $1/3~V_{CC}$ الى $1/3~V_{CC}$

 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{(R_1 + 2R_2) \cdot C \cdot Ln^2}$: عبارة التواتر

- دعقة : الدور T مستقل عن توتر التغذية Vcc .

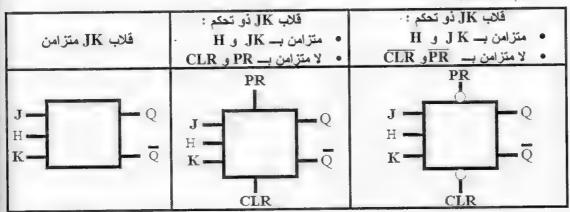


4) السقسلاب " JK" :

صمم هذا القلاب لحذف الحالة الممنوعة (الغير معرفة) الموجودة في القلاب RS يحتوي على :

- مدخلین متزامنین : J و K
- (1) مدخل الوضع في الحالة المنطقية (1)
- K : مدخل الوضع في الحالة المنطقية (0)
- مدخلین غیر متزامنین (مستقلین عن إشارة التزامن) : PR و CLR
 - PRESET) PR) : مدخل الوضع في الحالة المنطقية (1)
 - (0) مدخل الوضع في الحالة المنطقية (CLEAR) CLR
 - مخرجین متکاملین Q و Q
 - مدخل التحكم : (إشارة الساعة).

1-4) الرموز:



- الشكل 6-19
 - 2-4) التشغيال : الشع
- $J=0 \; , \; K=0$ يحتفظ القلاب بالحالة المنطقية السابقة $J=0 \; , \; K=0$ يوضع القلاب في الحالة المنطقية " $J=1 \; , \; K=0$
- J=0 , J=0 . وضع القلاب في الحالة المنطقية " J=0 " مهما كانت الحالة السابقة . J=0 , J=0 , J=0
 - يعكس القلاب الحالة السابقة . J=1 , K=1

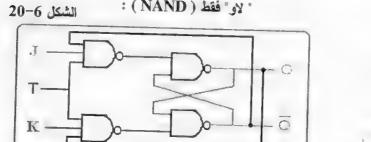
جدول الحقيقة المختصر:

3-4) جدول الحقيقة:

J	K	Q_{n+1}
0	0	\mathbf{Q}_{n}
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{\mathbf{Q}}_{\mathbf{n}}$

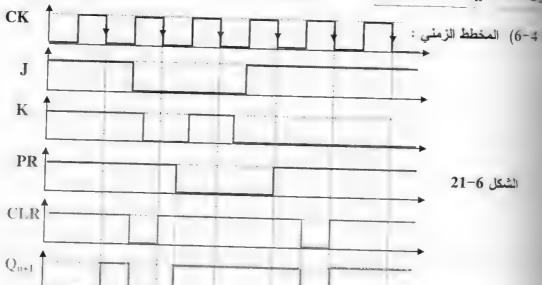
J	K	Qn	Q_{n+1}	الملاحظات	
0	0	0	0	1 m m 2 m 2 m 2 m 1	
0	0	1	1	إحتفاظ (وظيفة الذاكرة)	
1	0	0	1	الوضع في الحالة (1)	
1	0	1	1		
0	1	0	0	الوضع في الحالة (0)	
0	1	1	0	(0)	
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	نبديـل	





JK Q _n	00	01	11	10
0	0	0	ī	1
1	D	0	0	1

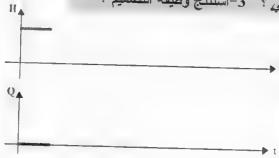
$$Q_{n+1} = J \cdot \overline{Q}_n + \overline{K} \cdot Q_z$$

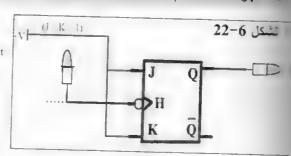


: المالة

نيان التصميم التالي:

1- أنجز هذا التصميم ؟ 2- أكمل المخطط الزمني التالي ؟ 3-استنتج وظيفة التصميم ؟





: " D " بالقالب (5

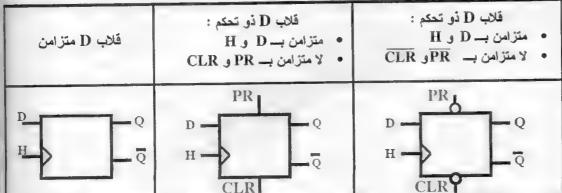
يحتوي هذا القلاب على :

- مدخلين : مدخل D للمعلومات و مدخل الإشارة التزامن .
 - Q و Q مخرجین Q و Q .

 \cdot Q الى المخرج D عند كل نبضة من نبضات إشارة الساعة ، ينقل محتوى المدخل

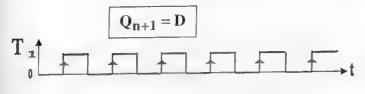


الشكل 6-23



2-5) جدول الحقيقة: (2-5) المعادلة المنطقية:

D	Н	Q_{n+1}
X	0	Qn
0	\uparrow	0
1	\uparrow	1



 D_{10}



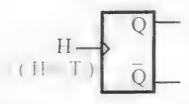
5) القالب " T " :

4-5) المخطط الزمنى:

تتحكم إشارة الساعة H (H=T) في القلاب التزامني T.عندما يمر المدخل H إلى الحالة 1 ، تتغير حالة المخرج . و عندما يمر المدخل إلى الحالة 0 ، يحتفظ المخرج بالحالة السابقة .

1-5) الرمسز:

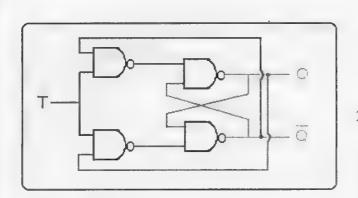
T	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



3-5) المعادلة المنطقية:

Q_n	0	1
0	0	1
1	1	0

$$Q_{n+1} = T \cdot \overline{Q}_n + \overline{T} \cdot Q_n$$



5-4) التصميم المنطقي باستعمال:
 البوابات " لاو" فقط (NAND)

الشكل 6-25

- ﴿ لَمُخْطَطُ الزَّمْنِي :

T at the table to table to the table to the table to the table to the table to table to the table to table

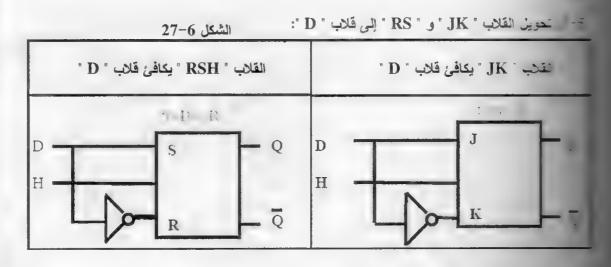
الشكل 26-6 الشكل 26-6 t

Qn+1 1 t

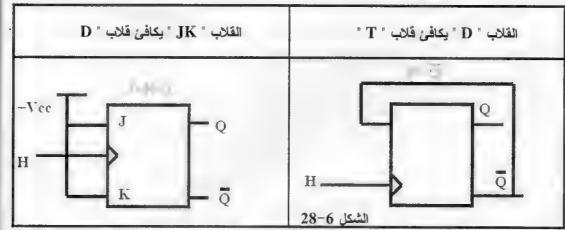
 $T'=2\cdot T\Rightarrow f'=rac{f}{2}$ أن $T'=2\cdot T\Rightarrow f'=rac{f}{2}$ أن المخطط الزمني السابق نستنتج أن

و لذا يعتبر القلاب " T " قاسم التواتر (diviseur de fréquence) .

- تنسلابات المكافئة:
- عب من التطبيقات نحتاج خصوصا لقلاب المعطيات (مثل السجلات) أو قلاب التبديل (مثل العدادات) عبد عن التطبيق متكافئين إذا حققا نفس عن القلاب العام JK أو القلاب RS: يكون قلابين متكافئين إذا حققا نفس



- تحزيز نقلاب " JK " و " RS الى قلاب " T ان



6) المراجع التقنية للقلابات : يمثل الجدول التالي أمثلة عن القلابات المدروسة على شكل دارات مندمجة :

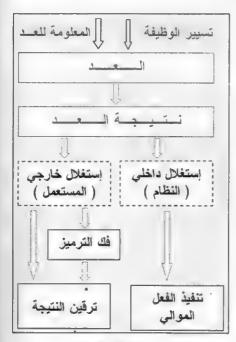
نوع القلاب	مرجع الدارة
" CLEAR و PRESET " تحكم بالجبهة النازلة مع JKفلابين "	74112
CLEAR و PRESET" تحكم بالجبهة الصاعدة مع D قلابين	7474
مشترك .CLEAR" تحكم بالجبهة الصاعدة مع 8 D قلابات	74273
" مع قلابين بمدخل للإرجاع إلى "1" و قلابين بمدخلين للإرجاع إلى "1" 4 RS قلابات "	74279
مشترك .CLEAR مع 6RS قلابات "	74118

II) العدادات:

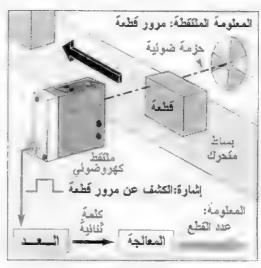
توجد وظيفة العد في عدة أنظمة آلية أين النتيجة لحساب منجر على سلسلة من الأجسام أو على تكرار لحدث معين يؤدي إلى اتخاذ قرار من طرف المستعمل أو تسيير فعل آليا من طرف النظام .

تحقق هذه الوظيفة بواسطة عدادات .

مثال: نظام لعد القطع (الشكل 6-29) كلما تقطع الحرمة الضوئية من طرف القطعة الملتقطة تثتج نبضة التي تطبق على مدخل العداد.



الشكل 6-30



الشكل 6-29

: نويف :

تعدد عبارة عن دارة منطقية تعاقبية متكونة من مجموعة قلابات وظيفتها عد عدد النبضات المعطاة من حمة قلابات وظيفتها عد عدد النبضات المعطاة من حمة قبرجية أو إشارة عد ما . كل نبضة لإشارة التزامن تغير حالة (محتوى) العداد بمقدار وحدة .

- ت خصتص العدادات الثنائية:
- حر عداد عن آخر بالخصائص التالية:
- ميعة (ترديد) العداد " N " (modulo) : هو أقصى عدد يستطيع العداد عده .
 - حرد عداد ترديد 10 يمكنه عد 10 نبضات (أي يعد من 0 إلى 9) .
- حمة تعدد مرتبطة بعدد القلابات المكونة للعداد . لتعيين عدد القلابات (n) لعداد ترديد (N) يجب

 $2^n \ge N$:غلقة التالية: $2^n \ge N$

- طريقة العد: يمكن أن يكون العد تصاعديا أو تتازليا .
- طريقة التحكم: يمكن أن يكون العداد مترامنا أو غير مترامنا
- لعداد المتزامن: هو عبارة عن مجموعة من قلابات مرتبطة مع بعضها و تتحكم فيها نفس نبضة التحكم و في نفس الوقت .
- تعدد اللامتزامن : في هذه الدالة القلابات المشكلة للعداد لا تتحكم فيها نفس نبضة التحكم حيث أن كل قلاب يتحكم فيه مخرج القلاب السابق .

3 المعداد اللاترامني :

حَقَ تُعداد اللامتزامن أن يكون تصاعدي أو تنازلي ويعن أن تتحكم فيه إشارة الساعة بالجبهة الصاعدة و ترلة ، فنستنتج 4 أنواع كما يبينه الجدول المقابل:

التحكم بالمخارج:	طريقة العد	الجبهة
Q	تصاعدي	1
$\overline{\mathbf{Q}}$	تثارثي ا	1
$\overline{\mathbf{Q}}$	تصاعدي	1
Q	تنازلي	1

1-3) العداد اللاتزامني بدورة كاملة:

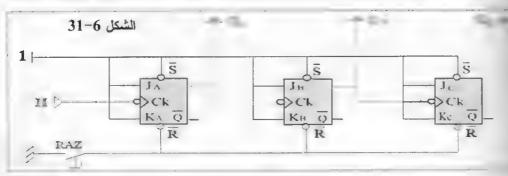
عد لامترامن ترديد N بدورة كاملة ، يعد من 0 إلى N-1 ثم يعود آليا إلى 0 .

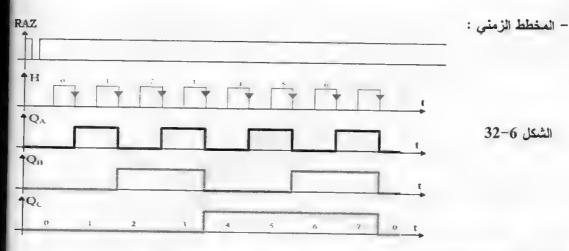
ئ : إنجاز عداد لاتزامني ترديد 8 باستعمال فلابات JK ذات تحكم بالجبهة النازلة .

- $2^{
 m n} \geq 8 \; \Rightarrow \; n = 3$ تعيين عدد القلابات -
- جنول الحقيقة للعداد : عداد ترديد 8 يعد من 0 إلى 7 ثم يعود إلى 0 .

Qı	Q_{B}	Q_{λ}	عشري
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1		1	ĩ

- تصميم المنطقي:





نــشــاط : أنجز نفس العداد السابق باستعمال قلابات D ذات تحكم بالجبهة الصاعدة ؟

(2-3) العداد اللاتزامني بدورة غير كاملة : عداد لامتزامن ترديد N بدورة غير كاملة ، يعد من 0 إلى N-1 و ترغيم الحالة N إلى 0 بالتأثير على مداخل الإرجار للصفر (CLEAR) لكل القلابات .

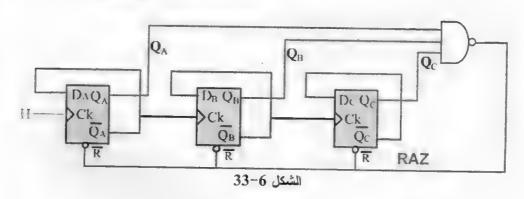
مثال : إنجاز عداد لاتزامني ترديد 7 باستعمال قلابات D ذات تحكم بالجبهة الصاعدة .

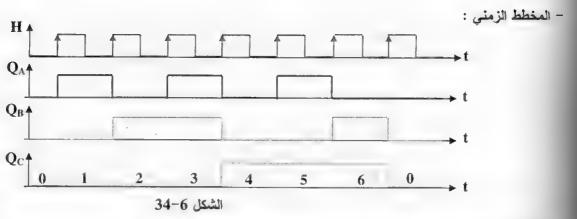
 $2^n \geq 7 \implies n = 3$: تعيين عدد القلابات -

- جدول الحقيقة للعداد : عداد ترديد 7 يعد من 0 (000) إلى 6 (110) و ترغيم الحالة 7 (111) إلى 0 (000) بالتأثير على المداخل (CLR) .

	ي الطد	الثثا	
$Q_{\rm C}$	$Q_C \mid Q_B \mid$		عشري
0	0	$\frac{Q_A}{0}$	0 👣
0	0	1	1
0	1	0	2 3
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5 6
1	1	0	6
1	1	1	7

التصميم المنطقي :





: 4

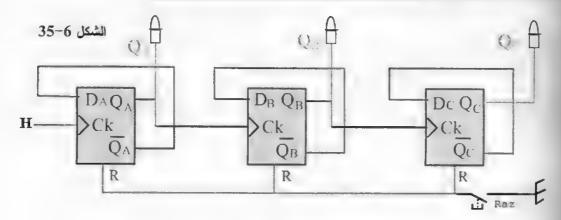
نيكن التصميم التالي:

1- أنجز التصميم باستعمال الدارة 74LS74 ؟

2- إملا جدول الحقيقة ؟

3- أرسم المخطط الزمني الموافق ؟

4- استنتج وظيفة التصميم ؟

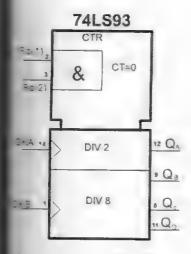


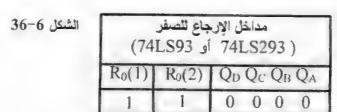
4) العدادات على شكل دارات مندمجة :

توجد عدادات مندمجة تزامنية و لاتزامنية ذات 4 طوابق عموما ، من بينها :

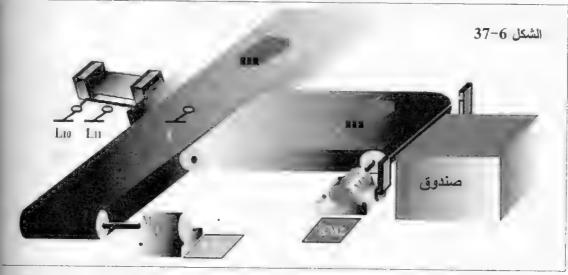
(4 bits) عداد ثنائي لاتزامني بـ 4 بت (74LS93 , 74LS293

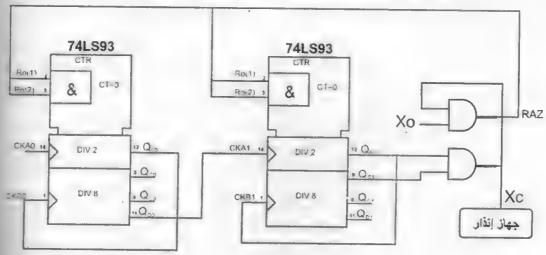
 $\frac{1}{2}$ على واحد من هذين العدادين اللامتزامنين يحتوي على 4 قلابات و المنطق الضروري لتشغيل عدى - قاسم على 2 و عداد ثنائي بــ 3 طوابق بحيث تسمح دورة العد بالقسمة على 8 . عريم المدخل B بالمخرج Q_A لاستعمال أطول دورة عد (القسمة على 16 ، ثنائي بــ 4 بت) و تطبق منت العد على المدخل A .





مينان : ليكن النظام التالي : "تعبياسة الآجر في صناديق " يوجد في مخرج هذا النظام صندوق التعبنة الذي يتسع ألى 48 قطعة من الآجر . لذا يستعمل نظام العد بعداد مندمج 74LS93 . هذا العداد يوقف نظام العد و ينشط جهاز إنذار X_C عند منء الصندوق .





الشكل 6-38

مداخل إشارة التزامن : CKA , CKB و CKA , CKB و المخارج : Q_A , Q_B , Q_C , Q_D : المخارج : $R_0(1)$, $R_0(2)$

III) السحالات:

Ro

Rc

CKA

CKB

تعبر السجلات أحد أنواع الدارات المنطقية التعاقبية ، و تستخدم عادة لتخزين المعلومات . و من دراستنا نسابقة للقلابات رأينا أنه يمكن تخزين رقم ثنائي مفرد (bit) بواسطة قلاب واحد ، ومن ثم يمكن توصيل ا عد من القلابات التزامنية معا لبناء ما يعرف بالسجل ، و الذي يستخدم كذاكرة مؤقتة لتخزين المعلومات نفترة زمنية قصيرة .

تميز نوعان منة السجلات: - سجلات الإراحة .

- سجلات الذاكرة .

1) تصنيف السجلات: تصنف السجلات حسب:

⇒ اتجاه الإزاحة (يمين أو يسار).

⇒ نوع الشحن - طريقة دخول المعلومات - (على التسلسل أو على التفرع)

طريقة خروج المعلومات (على التسلسل أو على التفرع).

(registre à décalage) : عبدلات الإزاحة (2

سجل الإزاحة هو سجل لتخزين المعلومات تمهيدا لتحريكها أو إزاحتها يمينا أو يسارا.

سجل الإزاحة إلى اليمين: عند تطبيق النبضة تزاح المعلومة برتبة واحدة إلى اليمين.

سجل الإزاحة إلى اليسار: عند تطبيق النبضة تزاح المعلومة برتبة واحدة إلى اليسار.

 سجل الإزاحة الدائرية (إلى اليمين أو إلى اليسار) : عند تطبيق النبضة تزاح المعلومة برتبة واحدة (إلى اليمين أو إلى اليسار) و المعلومة المخزنة في القلاب الأخير يعاد تطبيقها في مدخل

HA

: 11 1 1 تريد إنجاز سجل إزاحة إلى اليمين باستعمال قلابين " JK ". ماهو الربط الذي يجب تحقيقه بين القلابين للحصول على هذا النوع من السجل ؟

تحل : إزاحة إلى اليمين يعني أن المعلومة الموجودة في القلاب A تنقل إلى القلاب B عند تطبيق $Q_A = Q_B$ النبضة .

 $K_B=0$ و $J_B=1$ و $Q_B=1$ و $Q_B=1$ و $Q_A=1$ و $Q_A=1$

 $K_B=1$ و $J_B=0$ و $Q_B=0$ و $Q_A=0$ و $Q_A=0$ و $Q_A=0$

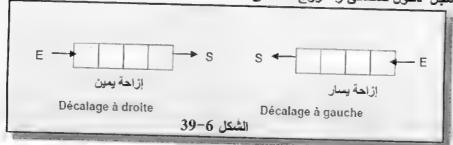
 $K_B = \overline{Q}_A$, $J_B = Q_A$: نستنتج أن

3) أنواع سجلات الإراحة : تختلف سجلات الإراحة حسب كيفية دخول و خروج المعلومات : سجل ذو دخول تسلسلي وخروج تسلسلي - سجل ذو دخول تسلسلي وخروج تفرعي

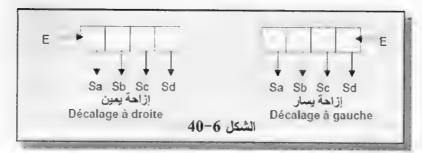
- سجل ذو دخول تفرعي وخروج تفرعي

- سجل ذو دخول تفرعي وخروج تسلسلي

• سجل "دخول تسلسلى و خروج تسلسلى "



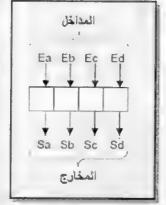
• سجل "دخول تسلسلي و خروج تفرعي "

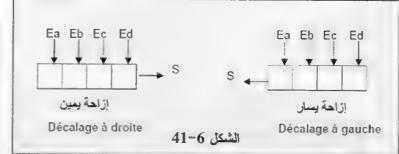


• سجل "دخول تفرعی و خروج تفرعی

سجل "دخول تفرعي و خروج تسلسلي





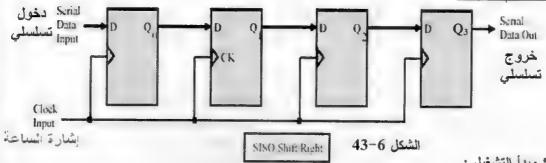


نسساط

أنجز سجل إزاحة يمين بـ 4 بت (4 bits) دخول تسلسلي و خروج تسلسلي باستعمال قلابات D تحكم بالجبهة الصاعدة ؟ إشرح مبدأ تشغيله ؟

الحــل:





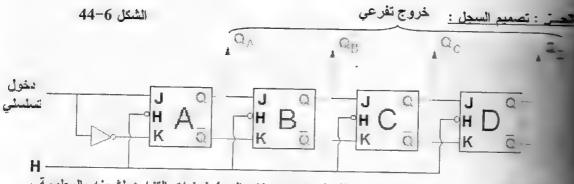
* ميدأ التشغيل:

يتم إدخال المعلومات من المدخل D للقلاب الأول و يمثل مخرج القلاب الرابع Q_3 المخرج التسلسلي للسجل

يحتاج هذا السجل لأربعة نبضات التزامن ليتم شحن المعلومة من 4 بت الموجودة على المدخل و من ناحية أخرى يحتاج إلى أربعة نبضات أخرى لإزاحة المعلومات إلى الخارج .

نشاط

أنجز سجل إزاحة يمين بـ 4 بت (4 bits) دخول تسلسلي و خروج تفرعي باستعمال قلابات JK تحكم بالجبهة النازلة ؟ إشرح مبدأ تشغيله ؟ أكمل المخطط الزمني المواقق ؟

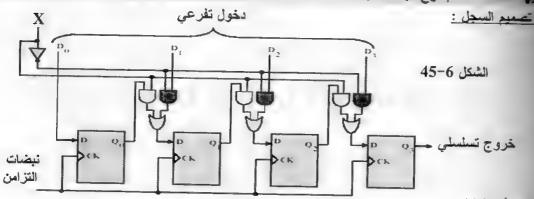


حد مخال المعلومات من المدخل التسلسلي للمعلومات و يحتاج إلى 4 نبضات التزامن لشحنه بالمعلومة ، محتومة المعنومة المحتومة المخارج الأربعة و يحتاج إلى نبضة واحدة الإخراجها على المخارج الأربعة و يحتاج إلى نبضة واحدة الإخراجها على المخارع من السجل .

عر المسجل .
مدخل المسح المسجل .
(CLEAR) _________ من السجل .
مدخل المسجل .
مدخل المعلومات _______ مدخل المعلومات

4

فير سجل ازاحة يمين بـ 4 بت (4 bits) دخول تفرعي و خروج تسلسلي باستعمال قلابات D تحكم المحيمة المساعدة ؟ إشرح مبدأ تشغيله ؟



* ميدأ التشغيل:

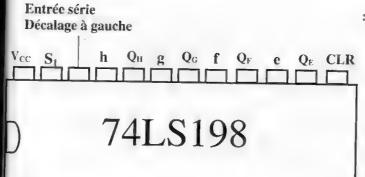
حتج هذا السجل إلى نبضة واحدة لشحنه بالمعلومة ،و يحتاج إلى 4 نبضات الإخراجها على التسلسل . على التسلسل . على التسلسل . على التسلسل المعلى المع

X=0 : يوافق تحميل (شحن) السجل بالمعلومة .

X=1 : يوافق إزاحة المعلومة إلى اليمين

- قجز سجل إزاحة يمين بـ 4 بيت (4 bits) دخول تفرعي و خروج تفرعي باستعمال قلابات JK تحكم بالجبهة النازلة ؟

- بشرح مبدأ تشغيله ؟



Entrée série

Décalage à droite

4) السجلات على شكل دارات مندمجة: تسمح بعض السجلات بالإزاحة نحو اليميناو نحو اليسار, وهذا يتطلب استعمال مدخل إضافي لتحديد نوع الإزاحة.

مثال: (circuit universel) 74LS198

الشكل 6-46

هده الدارة الخصائص التالية: B QB C Qc d QD CK GND - شحن المعلومات على التفرع أو على التسلسل . لهذه الدارة الخصائص التالية :

- إخراج المعلومات على التفرع أو على التسلسل . - ازاحة المعلومات يمين أو يسار.

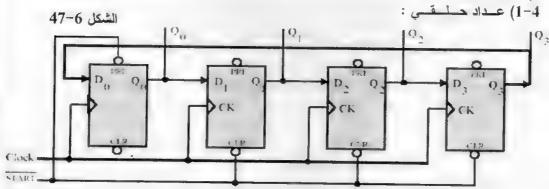
حدول وظائف الدارة 74198:

				Sorties			
Clear	S.	Sa	СК	Entrée		Entrée parallèle	0 0 0 0
	_			Gauche	Droite	aàh	$Q_A Q_B \dots Q_G Q_H$
L	X	X	X	X	\mathbf{X}	X	L L L L
H	X	X	L	X	X	X	QA0 QB0 QG0 QH0
H	H	H	1	\mathbf{X}	X	a h	a b g h
H	L	H	1	X	Н	X	H QAN QFN QGN
Н	L	H	1	X	L	X	L QAN QFN QGN
H	H	L	1	Н	X	X	Q _{BN} Q _{CN} Q _{HN} H
Н	H	L	1	L	X	X	Q _{BN} Q _{CN} Q _{HN} L
H	L	L	X	X	X	X	QA0 QB0 QG0 QH0

نشاط:

أنجرْ سجل إزاحة يسار دخول تفرعي و خروج تسلسلي باستعمال الدارة 74198 ؟

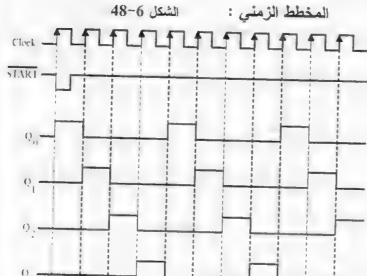
4) استعمال سجلات الإزاحة:



يمثل الشكل كيفية توصيل سجل الإزاحة على شكل عداد حلقي (دانري) و ذلك بتوصيل مخرج القلاب الرابع

Q) بمدخل القلاب الأول (D_0) . Q) . Q . Q انتقال المعلومات داخل سجل الإراحة على شكل دائري أو حلقي . Q





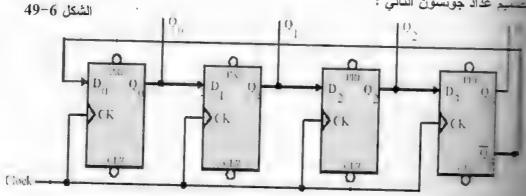
نبضات	داد	رج الع	مخار	
التزامن	Q_0	Q_1	Q_2	Q
1	1+1	0	0	(
2	0	1	0	1
3	0	0	1	-
4	0	0	0	-

د-2) عداد جيونسيون:

 $\overline{\mathbf{Q}_3}$ عداد جونسون بنفس طريقة العداد الحلقي ما عدا أن المخرج المعكوس للقلاب الأخير \mathbf{D}_0 عداد جونسون بنفس الأول \mathbf{D}_0 .

: =___



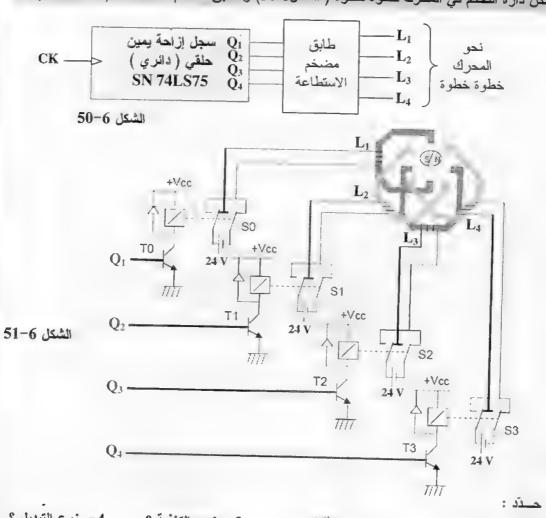


المناف المنافي ؟ المناف المنافي و Q0,Q1,Q2,Q3 ؟ المناف المناف المناف المناف المناف المنافي ال

	الجبهة 1	الجبهة 2	الجبهة 3	الجبهة 4	الجبهة 5	الجيهة6	الجبهة7	الجبهة8	الحبهة 9
$D_0=$	$\mathbf{D}_0 =$	$\mathbf{D}_0 =$	$D_0=$	$D_0=$	$\mathbf{D}_0 =$	$D_0=$	$\mathbf{D}_{0}=$	$\mathbf{D}_0 =$	$\mathbf{D}_0 =$
$Q_0=$	$Q_0=$	$Q_0 =$	$Q_0=$	$Q_0=$	$Q_0=$	$Q_0=$	$\mathbf{Q}_0 =$	$Q_0 =$	$Q_0 =$
$\mathbf{D}_1 = $	$\mathbf{D}_1 =$	$\mathbf{D}_1 =$	$\mathbf{D}_{1} =$	$\mathbf{D}_1 =$	$\mathbf{D}_{\mathbf{I}} =$	$D_1 =$	$\mathbf{D}_{t} =$	$D_1 =$	$\mathbf{D}_{1} =$
$Q_1=$	$Q_1=$	$Q_1 =$	$Q_1 =$	$Q_1 =$	$Q_1 =$	$Q_1 =$	$Q_1 =$	$Q_1 =$	$Q_1 =$
$\mathbf{D}_2 = $	$\mathbf{D}_2 =$	$\mathbf{D}_2 =$	$\mathbf{D}_2 =$	$\mathbf{D}_2 =$	$D_2=$	$\mathbf{D}_2 =$	$D_2=$	$\mathbf{D}_{2}=$	$\mathbf{D}_2 =$
$Q_2=$	$Q_2=$	$Q_2=$	$Q_2=$	$Q_2=$	$Q_2=$	$Q_2 =$	$Q_2 =$	$Q_2=$	\mathbf{Q}_{2}^{2}
D ₃ =	$\mathbf{D}_3 = $	$\mathbf{D}_3 =$	$\mathbf{D}_3 =$	$D_3=$	$\mathbf{D}_3 =$	$\mathbf{D}_3 =$	$\mathbf{D}_3 =$	D ₃ =	$D_3=$
$Q_3=$	$Q_3 =$	$Q_3=$	$Q_3=$	$Q_3 =$	$Q_3=$	$Q_3=$	$Q_3=$	$Q_3=$	$Q_3 =$

3-4) التحكم في المحركات خطوة خطوة :

لتكن دارة التحكم في المحرك خطوة خطوة (الشكل6-50) وطابق مضخم الاستطاعة (الشكل6-51):



4- نوع التبديل ؟

3- نوع التغذية ؟

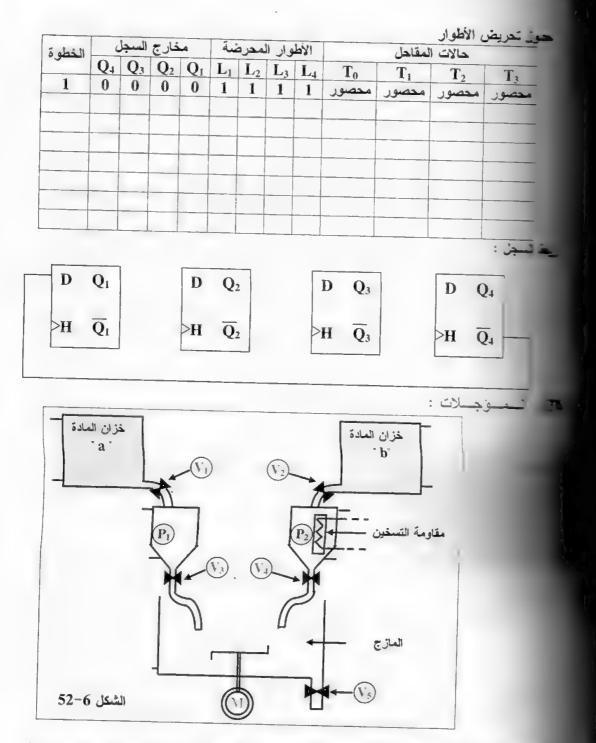
6- الخطوة الزاوية α ؟

8- أكمل ربط السجل ؟

2- عدد الأقطاب ؟ 1- عدد الأطوار ؟

5- عدد وضعيات المحرك خلال دورة كاملة ؟

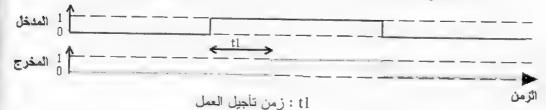
7- أكمل جدول تحريض الأطوار ؟



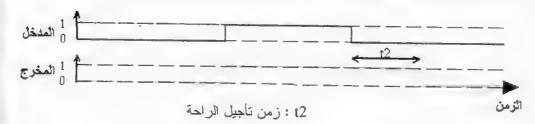
على شكل سائل . a " على شكل حبيبات و مادة " a " على شكل حبيبات و مادة " a " على شكل سائل . a " نظام آلي لتصنيع خليط يتكون من مادة " a " على شكل حبيبات و مادة " a " و " a " على الترتيب مع تشغيل نظام التسخين . في الواقع ، عملية التسخين للسائل " a " تنظلق بعد a 25 من بداية ملء الوعاء مع تشغيل نظام التسخين . و محسوب في تنفيذ عملية التسخين و تحقق هذه الوظيفة بواسطة المؤجلات . a . ختاج في هذا النظام لتأجيل محسوب في تنفيذ عملية التسخين و تحقق هذه الوظيفة بواسطة المؤجلات

- 1) تعريف: التأجيل هو إجراء تأخر محسوب لتتفيذ عملية ما .
 - 2) أنواع المؤجلات :
 - مؤجل العمل:

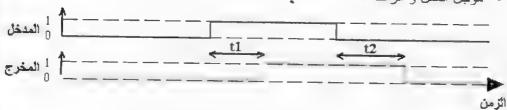
تمر إشارة المخرج للمؤجلة إلى " 1 " بعد مدة زمنية t1 من بداية تطبيق إشارة المدخل .



- مؤجل الراحة:
- تمر إشارة المخرج للمؤجلة إلى " 0 " بعد مدة زمنية t2 من نهاية تطبيق إشارة المدخل .



• مؤجل العمل و الراحة:

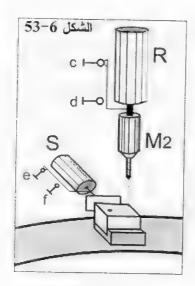


- 3) تجسيد المؤجلات:
- : RC المؤجلة باستعمال خلية (1-3)

· د-1) الموجلة باستعمال حديث ١٠٠٠ . يعتمد هذا النوع من المؤجلات على شحن و تفريغ مكثفة ، حيث لا تبلغ المكثفة شحنتها الكلية إلا بعد فترة زمنية معينة و لا تفقدها عند التقريغ إلا بعد فترة زمنية معينة .

التذكير بمعادلتي شحين و تقريع مكثفة:

- (الثابت الزمني) $au=R\cdot C$ مع $V_C=Vcc\cdot \left(1-e^{-t/RC}
 ight)$ مع معادلة شحن المكثفة au
 - $m V_{C} = Vcc \cdot e^{-t/RC}$: معادلة تقريغ المكثقة $m \cdot$



المضخم: µA 741c

Vz = 8.1vDz: BZX83C8V1

 $C = 100 \mu F$

 $R_1 = 0.68k$

 $R_2 = 10k$

P = 47k

 $R_B = 120k$

Vcc = 12v



و تعرلة " الثقب " الممثلة في الشكل 6-53 : عند الضغط على م يحدث تأجيل لمدة " to " يحدث تأجيل لمدة " d "الموافقة لزمن الثقب . حمت وظيفة التأجيل نستعمل دارة المؤجلة بمضخم عملي التالية : 54-6 ===

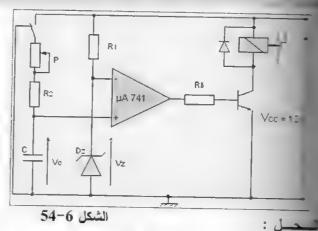
1 مذا يمثل توتر زينر √V ؟

2- ما هو دور المضخم العملى ؟

ق- ستخرج عبارة زمن التأجيل to ؟

 $t_0=3s$ المقاومة " P " للحصول على زمن التأجيل $t_0=3s$ ؟

- حسب أكبر قيمة ممكنة للتأجيل " tmax " ؟



التوتر المرجعي V_Z التوتر المرجعي -1

 $m V_Z$ دور المضخم العملي : مقارنة التوتر $m V_C$ مع التوتر المرجعي m -2

: t عارة زمن التأجيل : - عارة

$$V_{c} = V_{cc} \left(\frac{-t}{1 - e} \left(\frac{-t}{P + R_{2}} \right) \cdot C \right)$$

$$\Rightarrow \frac{-t}{(P + R_{2}) \cdot C} = Log \left(1 - \frac{V_{c}}{V_{cc}} \right) \Rightarrow \boxed{t = -(P + R_{2}) \cdot C \cdot Log \left(1 - \frac{V_{c}}{V_{cc}} \right)}$$

$$P + R_2 = -\frac{t_0}{C \cdot Log \left(1 - \frac{Vz}{Vcc}\right)} \Rightarrow P = -\frac{t_0}{C \cdot Log \left(1 - \frac{Vz}{Vcc}\right)} - R_2$$

$$P = -\frac{3}{100 \cdot 10^{-6} \cdot Log \left(1 - \frac{8,1}{12}\right)} - 10 \cdot 10^3 \Rightarrow P = 16700\Omega = 16,7 \text{K}\Omega$$

-5 حساب أكبر قيمة ممكنة للتأجيل " t_{max} " : "

P=47KΩ اعندما $t_0=t_{max}$

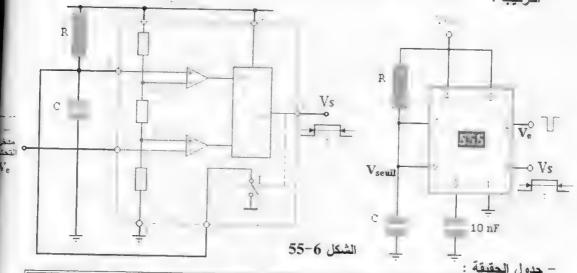
$$t_{\text{max}} = -(P + R_2) \cdot C \cdot \text{Log} \left(1 - \frac{Vz}{Vcc} \right) \Rightarrow t_{\text{max}} = -(47 + 10) \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Log} \left(1 - \frac{8.1}{12} \right)$$

$$t_{\text{max}} = 6.4 \text{ s}$$

2-3) المؤجلة باستعمال الدارة المندمجة NE555 : NE555 الدارة المندمجة 1-2-3

" NE555 ارجع إلى الشكل 6-12 و 6-13" إشارة الساعة باستعمال الدارة المندمجة (2-2-3) القلاب أحادي الإستقرار باستعمال الدارة المندمجة (2-2-3)

- التركيب:



V _{seuil}	V _{decl}		S	Q	Q (مخرج القلاب)	حالة المقحل	حالة المغرج
$> 2/3 V_{\rm CC}$	< 1/3 VCC	1	1	1	0	محصور	1
$< 2/3 V_{\rm CC}$	< 1/3 VCC	0	1	1	0	محصور	1
$> 2/3 V_{\rm CC}$	> 1/3 VCC	1	0	0	1	مار	0
< 2/3 V _{CC}	> 1/3 VCC	0	0	الحالة السابقة	الحالة السابقة	الحالة السابقة	الدالة السابقة

- مبدأ التشغيل :

 $V_c = V_{seuil}$: نلاحظ

- حالة الراحة للتركيب : توتر الدخول Ve>1/3Vcc ، نوتر الخروج Vs=0 و المقحل مار . $V_c=V_{seuil}=0$ و يبقى التركيب على هذه الحالة المستقرة . $V_c=V_{seuil}=0$
- عند تطبيق نبضة (Ve < 1/3~Vcc) : يمر المخرج إلى الأعلى و يصبح المقحل محصورا. تبدأ المكثفة C في التشحين عبر المقاومة R تحت توتر Vcc حسب العلاقة : $V_C = V_{CC} \left(1 - e^{-t/RC}\right)$

عندما يمرو $V_{\rm seuil} < 2/3~{
m Vcc}$ إلى الأعلى ($V_{\rm e} > 1/3~{
m Vcc}$) تستمر المكثفة في التشحين مادام $V_{\rm seuil} < 0.0$. لما يصل Vseuil إلى $V_{\rm seuil} < 0.0$ ، يمر المخرج إلى الأسفل و يصبح المقحل مارا ، تبدأ المكثفة في التفريغ عبر المقحل و يمر Vseuil إلى $V_{\rm seuil} < 0.0$ ، يمر التركيب إلى الحالة الابتدائية و تتكرر الدورة عند تطبيق نبضة موالية.

- الحصيلة:

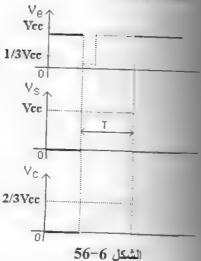
يوفر التركيب في المخرج توترا Vs=Vcc خلال مدة زمنية T إستجابة لنبضة في المدخل .

- حساب زمن التأجيل T:

T : زمن شحن المكثفة C عبر المقاومة R من 0V إلى 2/3 Vcc الى

$$Vc = Vcc \left(\frac{T}{1 - e^{-\frac{T}{RC}}} \right) = \frac{2}{3}Vcc \Rightarrow$$

$$Vcc - (Vcc - 0) \cdot e^{-\frac{T}{RC}} = \frac{2}{3}Vcc$$



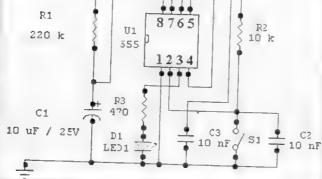
حضة : زمن التأجيل T مستقل عن التوتر Vcc و مدة النبضة .

١٤ يقوم بإعتاق إشارة المخرج فيتوهج الثنائي الضوئي D1 مدة زمنية محددة θ .

- م هي العناصر التي تحدد الشكل 6-57

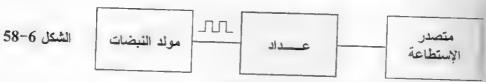
تزمن 8 ؟ - حب هذا الزمن ؟

+9 v R1 8765



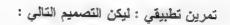
: -3) المؤجلة بعداد :

تن تعداد أن ينجز وظيفة التأجيل وفق المخطط التالى :

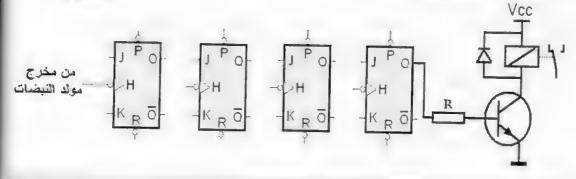


كون العداد متزامنًا أو غير متزامنًا و تصاعديا أو تنازليا .

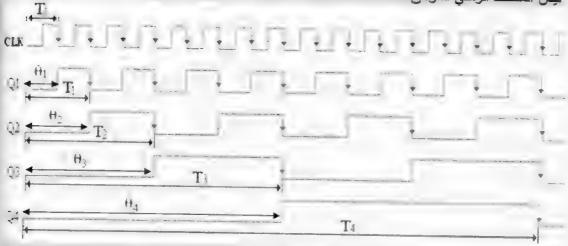
3-3-1) المؤجلة بعداد تصاعدي :



الشكل 6-59.



1- أكمل مخطط العداد اللاتزامني ؟
 ليكن المخطط الزمني الموافق :



. هو دور إشارة التزامن لمولد النبضات . T_0

? T₁, T₂, T₃, T₄ ماذا بمثل -2

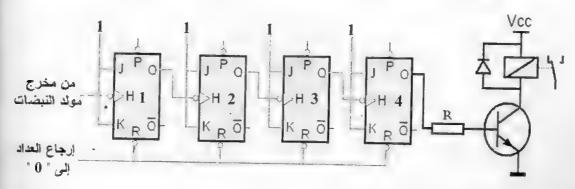
 $^{\circ}$ استخرج عبارة أزمنة التأجيل ($^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$ على مختلف مخارج القلابات بدلالة $^{\circ}$.

9 ستخرج عبارة زمن التأجيل 0_n لـ n قلاب -4

 f_0 =2Hz عين زمن التأجيل بالنسبة للحالة المبيئة في التصميم إذا كان تواتر التوقيتية f_0 =2Hz ?

الحل:

1- مخطط العداد :



. على الترتيب : T_1 , T_2 , T_3 , T_4 -2

 $: T_0$ بدلالة $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4)$ بدلالة -3

$$\theta_4 = 8 \cdot T_0 = 2^3 \cdot T_0 \quad \theta_3 = 4 \cdot T_0 = 2^2 \cdot T_0 \quad \theta_2 = 2 \cdot T_0 = 2^1 \cdot T_0 \quad \theta_1 = 1 \cdot T_0 = 2^0 \cdot T_0$$

$$\theta_n = 2^{n-1} \cdot T_0$$
 : فلاب θ_n فلاب التأجيل θ_n التأجيل عبارة زمن التأجيل

إن التأجيل بالنسبة للحالة المبيئة في التصميم :

$$T_0 = \frac{1}{f_0} = \frac{1}{2} = 0.5s \iff f_0 = 2Hz$$
 بواتر التوقينية $\theta_4 = 4s$ $\theta_4 = 8 \cdot T_0 = 8 \cdot 0.5 = 4s$

نشاط:

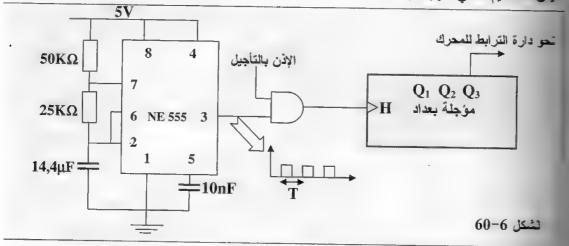
CL

Q

Q:

Q:

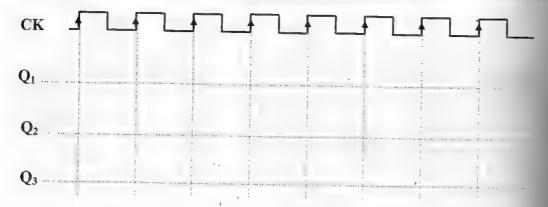
نيكن التصميم التالى لمؤجلة بعداد:



1- تعمل المخطط الزمني التالي الموافق للمؤجلة باستعمال الدارة المندمجة 7476 ؟

2- باستعمال المخطط الزمني أوجد زمن التأجيل بالنسبة للحالة المبيئة في التصميم ؟

3- فرسم التصميم المنطقي للمؤجلة ؟



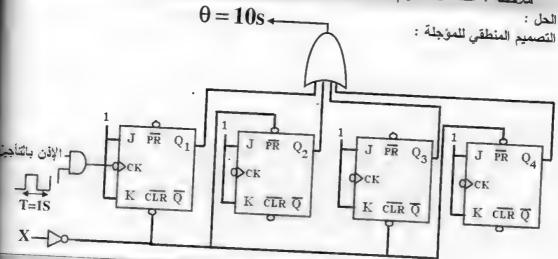
3-3-2) المؤجلة بعداد تنازلي:

تمرين تطبيقي : ليكن النظام الآلي " لتصنيع خليط " المتمثل في الشكل 6-54 . بعد إنزال المادتين " a " و " b " في المازج . ليكن النظام الآلي " لتصنيع خليط " المتمثل مؤجلة بعداد لاتزامني تنازلي المتمثلة في التصميم التالي : يتم خلطهما لمدة 0=10 . لذلك نستعمل مؤجلة بعداد لاتزامني تنازلي المتمثلة في التصميم التالي :



أنجز التصميم المنطقي للمؤجلة باستعمال الدارة المندمجة 74112 ، يتم ضبط دور إشارة الساعة

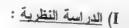
سيت . ملاحظة : عندما X=1 يتم شحن العداد بالإرغام بالقيمة الابتدائية (1010).

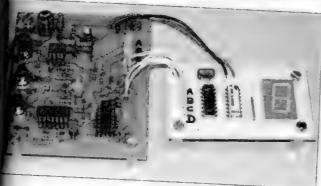


٩ وضعية ادماحية:

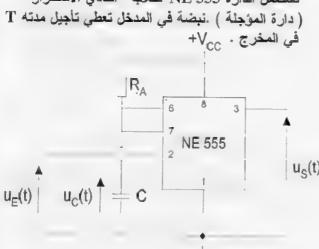
ثريد إنجاز نظام العد بمؤشر 7 قطع (تكنولوجيا TTL) باستعمال:

- زر ضاغط نتصعید العداد (incrémenter)
- (RESET) ثرر ضاغط للإرجاع للصفر
 - زر ضاغط لتنشيط العد .

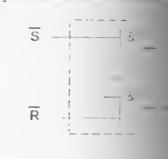




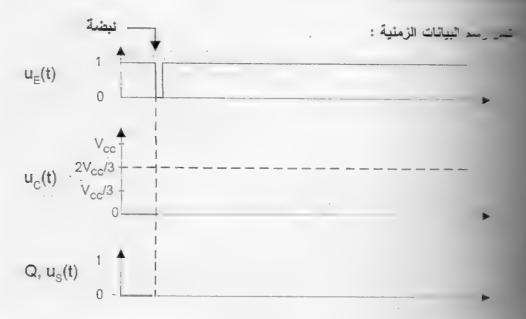
2- دارة القلاب أحادى الإستقرار: تستعمل الدارة NE 555 كقلاب " أحادي الاستقرار" في المخرج . V_{CC}+



: RS ---تعر جول الحقيقة للقلاب التالى:



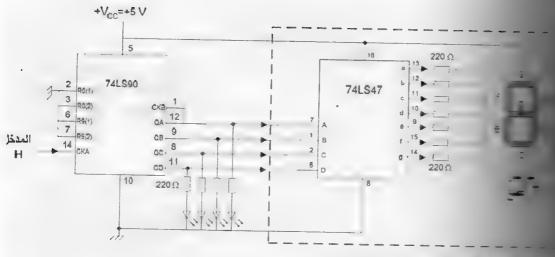
تعفر : أكمل ما يلى : - Q=: يكون المقحل و يكون التوتر بين طرفي المكثقة و يتصرف كـ ، تشمن المكثفة . Q=1 : يكون المقحل ، لما يصل التوتر 2/3 Vcc يمر R إلى المستوى المنطقي " " و المخرج (RESET)" "(RESET)



م هي العناصر التي تضبط زمن التأجيل " T "



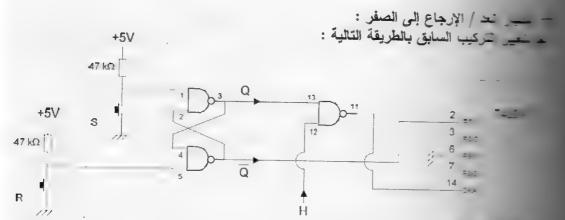




__ نحقيقة التالي للدارة 74LS47 :

	داخل	الم				ارج	ند	1			
D	С	В	A	a	ь	С	d	е	f	ğ	سرة تعوشر
_											

ـ ع ي درة 74LS47 .



عرب تركيب .
 حديث تحقيقة للتركيب ثم مبدأ تشغيله .

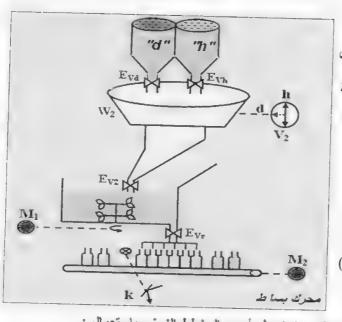
- خنگ -د در منگ .

اختبر معلوماتك

لْقِي " 1 " . بعد نبضة واحدة المتوقيتية يصبح Y :	1/ ليكن التصميم التالي : إذا وضعننا X في المستوى المنط
\overline{x}	☐ في المستوى المنطقي الأعلى "1"
X—J ser Q X	☐ في المستوى المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل الأسفل "0" ¬ أضريح في المنطقي الأسفل ال
	□ غير معرف
X K CUR Q	
، المستوى المنطقي " 1 " و Y في المستوى	2/ ليكن التصميم التالي و بعد إرجاعه للصفر: نضع X في
	المنطقي "0" .
×	بعد نبضة واحدة للتوفيتية يصبح Q:
	 □ في المستوى المنطقي الأعلى "1" □ في المستوى المنطقي الأسفل "0"
	□ غير معرف
	CAR E
ي المستوى المنطقي " 0 " و Y في المستوى	X نعتبر التركيب السابق و بعد إرجاعه للصفر : نضع X فر
	المنطقي " 1 " . بعد 3 نبضات المتوقيتية يصبح Q :
	 □ في المستوى المنطقي الأعلى "1"
	☐ في المستوى المنطقي الأسفل "0"
	□ غير معرف 1/ نت الأنام التلا مالتلا ما خاه ما الأ
و و و به و به محارجه و حامدخل التوفيتيه .	4/ نعتبر المخططين التاليين بحيث A,B يمثلان مداخل قلاب يمثل هذا البيان المخطط الزمنى لـ:
,	1
C ₀ 1 2 3	C ₀ 1 2 3
Δ .	A 0
1	
В 0	B 0
Q 0	Q
_ 1	- 1
Q 0	Q 0
□ قلاب RS بالجبهة الصاعدة	☐ قلاب RS بالجبهة الصاعدة
ا قلاب JK بالجبهة الصاعدة \Box	□ قلاب JK بالجبهة الصاعدة
☐ قلاب RS بالجبهة النازلة	□ قلاب RS بالجبهة النازلة
□ فَلاب JK بالجبهة الثارلة	□ فلاب JK بالجبهة النازلة
CLK 0 1 2 3 4	5/ يمثل هذا البيان المخطط الزمني لعداد ترديد 2 بحيث :
1	\mathbf{Q}_0 هو المخرج LSB و \mathbf{Q}_1 المخرج MSB
12.0 0 1 0 1	و CLK مدخل التوقيتية.
	□ صحيح □ خطأ

ا خطأ		□ صحيح	+ هو عداد ترديد 4:	تر
		3 bits) د بت (up	عدي - تثارلي (down-	
			3 نبضات للتوقيتية يصل	
101 □			011 🗆	
صاعدي و موضوع في) يشتغل في النمط الت		عدي – تنازلي (down- 4 نبضاك للتوقيتية يضر	
1111 🗆	0000 🗆	0001	1001 □	
				عد عضري هو
قاسم على 10		عداد تردید 10		
	Ų	اعداد تصاعدي-تنازلم	. بـــ 10 حالات	11 <u>2</u> _
:	يتية تصبح حالة العداد	. بعد 3 نبضات التوق	لعداد عشري هي 1000	عنة تحلية
0001□	1011 □	1010 🗆	1001 🗆	1007
رط بمدخله . يحمل	، خروج تسلسلی مربو	8 b) دخول تسلسلی و	ازاحة يمين 8 بت (its	المداح السمال
			لثُنَّائية 11000011 ، بعا	
11110000 🗆	00001111 🗆	00111100 🗆	00001100 □	110(** 1.]
، (8 bits) دخول	ارج سجل إزاحة 8 بت	ومة ثنائية داخل و خ	ضات اللازمة لإزاحة معا	ت ما هو عدد النب
			ج تسلسلي :	نسني و خرو
16 □	12 🗆		8 🗆	4 🗅
بت (8 bits) دخول	خارج سجل إزاحة 8 ب	علومة تنائية داخل و	نبضات اللازمة لإزاحة م 	
17.	10 🗆			تنشي و خرو
	12 🗆		8 🗆	
			ائي لسجل إزاحة 4 بت ا هي 1100 ، بعد تطبيق	
		•		يسبح محتوى الس
1001 □	0000 □	, 1111 🗆	1100 🗆	0011 =
لي أصبح محتواه	عد تطبيق النبضة الأه) هه 11000000 ، د		القائم المحكوم عداد لم
5 C. 5			ا هو عدد النبضات اللازه	
6 🗆	5 🗆		3 □	
		: (4 bits) 🛎	التالي عداد جونسون 4 ب	:: يعثل التصميم
D SET O	D 887 (2) [D.	567 O	□ خطأ	_ صحيح
D FF1 Q FF1	D 667 Q 72 FF2	لي- خروج الم	سجل إزاحة دخول تسلس	ا يمكن استعمال
[cu 0] [cu 0	cue Q		حة دخول تسلسلي– خرو	
a c	COR CO	CLEAR . LSF	ج التسلسلي من القلاب ا	و ذنك بأخذ المخر
	1	out.	🗆 خطأ	□ صحيح

تمرين 01 : أرسم المخرج (Q) للقلابات التالية : R H O--J K تمرين 02 : 0 -Q - -ليكن التصميم التالى: - أكمل المخطط الزمني للمخارج Q1 و S ؟ - أحسب الدور 'T للإشارة S بدلالة الدور T للإشارة E ؟ - ما هو الهدف من التصميم ؟ Q1 Q2 تمرين 03 : لتكن الدارة التالية : 1- ما هو نوع القلاب المستعمل في الدارة ؟ 2- ما هو دور هذا القلاب ؟ 3- أكتب معادلة T بدلالة S, R, Q - أكتب معادلة SQ 4- أكتب معادلة. R (مدخل الإرغام) بدلالة عداد لامتزامن $R \bar{Q}$ لعد 12 علية Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, RAZ 5- أرسم دارة العداد باستعمال قلابات JK تحكم بالجبهة النازلة ؟ 5- أرسم المخطط الزمنى الموافق ؟ RAZ

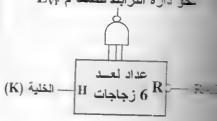


- عند السي التحضير دواء فلاحي الممثل الممثل . و المدن المدن

___ الظام عدة اشغولات من بينها اشعوله حــر 6 زجاجات و ملنها " لذا نستعمل

عد مد ترجاجات . عرد العداد التالية :

حودارة الترابط للصمام Evr



- رحد الدارة المنطقية لعداد لا متزامن لعد 6 زجاجات ثم أرسم المخطط الزمني باستعمال :

- قلابات JK " 74112 " (تحكم بالجبهة النازلة)
- قلابات D " 7474 " D (تحكم بالجبهة الصاعدة)
- _ حد الدارة المنطقية لنفس العداد باستعمال الدارة المندمجة " 7490 "

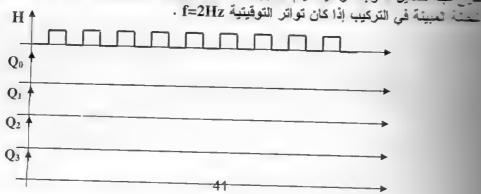
: 05 :- -

عدد لا متزامن بقلابات JK تحكم بالجبهة النازلة ، و إشارة زمنية JK تحكم بالجبهة النازلة ، و إشارة زمنية T=3 . أنـجـز تركيـب المـؤجـلة باسـتعمـا ل العـداد ؟

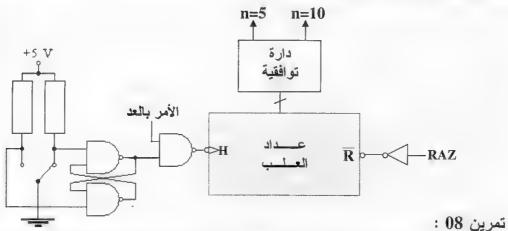
: 06 عود التالية : النبضات الإستطاعة الإستطاعة : 06 عود النبضات الإستطاعة الإستطاعة : 06 عود النبضات الإستطاعة الإستطاعة الإستطاعة التالية : 06 عود الإستطاعة الاستطاعة الإستطاعة الإستطاعة الاستطاعة الإستطاعة الإستطاعة الإستطا

مقسم التواتر ،عداد لامتزامن منجز بواسطة قلابات ذات تحكم بالجبهة الصاعدة

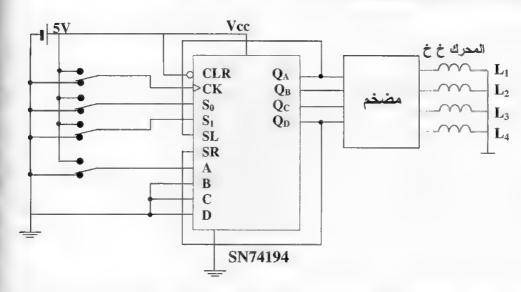
نے عبدا تشغیل المؤجلة و كیف يتم التأجيل باستعمال البيان الزمني مع ذكر ما هو زمن التأجیل بالنسبة



تمرين 07 : معتمدا على الشكل المبدئي التالي ، أوجد تصميم العداد الإلكتروني اللاتزامني المناسب لعد 5 علب و 10 علب باستعمال قلابات JK ذات تحكم بالجبهة النازلة .

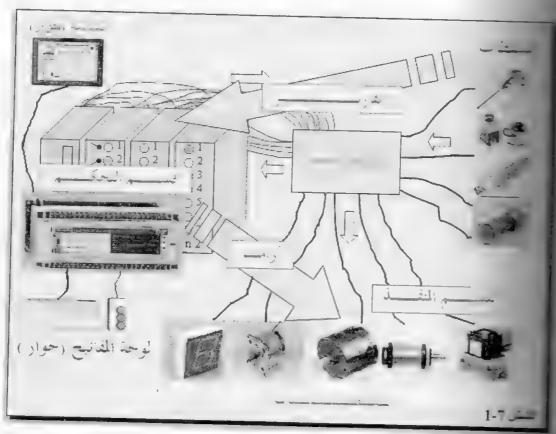


يدير طاولة حول محورها محرك خطوة خطوة بزاوية $^{\circ}120$ ، نستعمل أساسا عدادا حلقيا و و هو عبارة عن سجل إزاحة الممثل في الشكل التالي :



أكمل الجدول التالي الموافق لتحميل السجل بالمعلومة Q_A =1, Q_B =0, Q_C =0, Q_D =0 ثم إزاحتها نحو اليسار.

الحالة	CK	S_0	S_1	A	В	C	D	\mathbf{Q}_{A}	\mathbf{Q}_{B}	$Q_{\rm C}$	$Q_{\rm D}$
التهيئة	0										
الشبحن	1										
إزاحة يسار	1										



على جنعة الآلية تحتوي على جزئين رئيسيين ، جزء التحكم المرسل للأوامر (المخ) و جزء الإستطاعة

حد ب (لعضلات). ويقد من المعلومات الضرورية عن أي تغير في المحيط عن طريق أزرار ضاغطة ، لمواقط المحيط عن طريق أزرار ضاغطة ، لمواقط العملي المحيد التعليمات المناسبة للجزء العملي المحيد التعليمات المناسبة للجزء العملي المحيد التعليمات المناسبة المنفذات المتوفرة في النظام مثل المحركات ، الرافعات . الخ

عد عل جنيا في الشكل7-1. ____ على المعناصر و التجهيزات السابقة داخل نظام الآلي. ___ تعن 7-4 أين يظهر عمل بعض العناصر و التجهيزات السابقة داخل نظام الآلي.



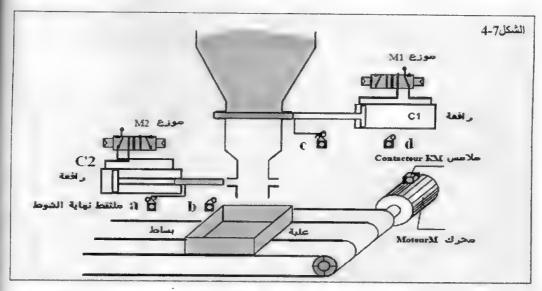












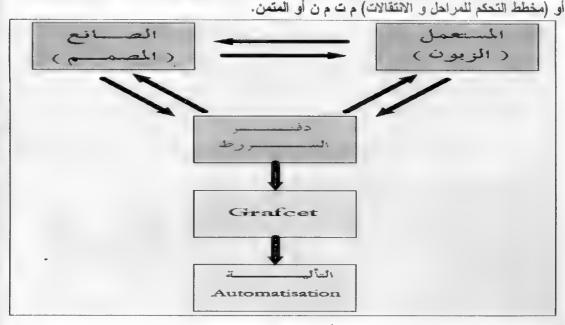
حوار المصمم مع الزبون حول النظام الواجب تحقيقه لا يكون دائما ممكننا و سبهلا ، إذ لا بد من توضيح جميع الملابسات و الغموضات التي يمكن أن تقع بينهما ، و لهذا السبب وضعت جملة من الشروط أو الأعباء قبل إنجاز المشروع يُتفق عليها مسبقا و تسمى بدفتر الشروط أو دفتر الأعباء.

(cahier de charge) دفتر الشروط (1

حتى يتسنى لمصمم أصانع) النظام الآلي الحوار مع الزبون (المستعمل) لابد من كتابة هذه الوثيقة، و فيها تحدد جميع الأعمال و جميع القيم و المقادير الفيزيائية و جميع أنماط استعمال المنتوج النهائي عند تشغيله، هذا الحوار ليس دائما سهلا.

الزبون لا يملك ربما التقنية التي تسمح له بتعريف مسألته بشكل صحيح و من جهة أخرى فإن اللغة العامية لا تسمح بالإجابة عن كل الأسئلة و الملابسات الناجمة عن تشغيل النظام ، هذا ما دفع مجموعة من التقنيين إلى اختراع أدوات وصف بيانية سهلة للقراءة تسمى بـ GRAFCET

(GRAPHE DE COMMANDE DES ETAPES DE TRANSITION)



____ نے شیفی (غرافسات مستوی 1)

____ تتولوجي والعملي (غرافسات مستوى2)

__ نشت يخص جانب التوثيق و صياتة النظام الآلي

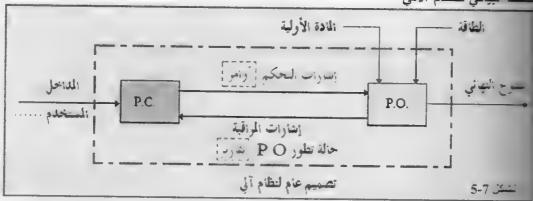
- در المتمن): GRAFCET

م خصط وظيفي يمكن من خلاله وصف و تمثيل وشرح كيفية عمل نظام آلي وإظهار مستقد الله .

_ ي تف الألى على قسمين هما

- م يحد تحكم أو القيادة: بواسطته يمكن إرسال الأوامر عن طريق أزرار, برامج, منتقطات ...الخ و حدد معومات و تقارير .
 - فيد تَعْنَدُ أو الاستطاعة: من خلاله تنفذ كل الأوامر الآتية من قسم التحكم ويتكون من مختلف في فعن والمحركات.

محت لبياتي للنظام الآلي



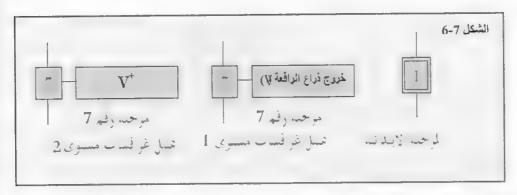
. وصاف: ثبين مهام الجهاز الآلي الذي يراد الحصول عليه .

وصائف الوظيفية "غرافسات مستوى I ": يصف المستوى الأول من جزء التحكم اتجاه الجزء حد حد تحديد التكنولوجيات المستعملة.

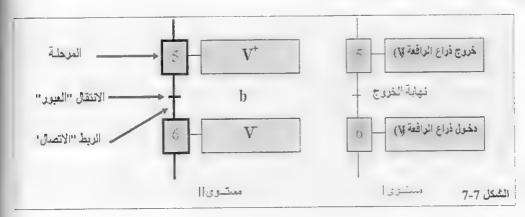
_____ القطعة من المركز A إلى المركز B دون أن نحدد كيف يتم الانتقال .

- ت المستعملة " عرافسات مستوى II " : يحدد نوعية الأجهزة المستعملة " ملاقط, منفذات "
 - تـــر الغرافسات
 - عري نعر فسات من مراحل و انتقالات متتالية موصولة بواسطة روابط موجهة .
 - تر مرضة نستطيع أن نلحق فعل أو عدة أفعال .
 - ع تقر نربط إستقبائية (إنتقالية) .
- المقادير الفيزيائية) للنظام الآلي تبقى فيها الأفعال (المقادير الفيزيائية) للنظام الآلي ثابتة، المتعدد وبجانبه مستطيل يبين الفعل أو الأفعال التي بقوم بها النظام الآلي.أنظر

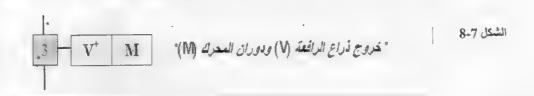
6-7



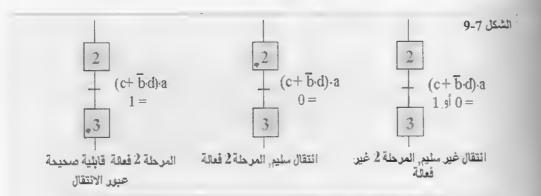
4-2/ الانتقـــال: هي اللحظة التي تتغير فيها بعض المقادير الفيزيائية من قيمة إلى أخرى وتحدث بين مرحلتيـن متتاليتيـن ، لكــل انتقـال يوجـد شــرط منطقـي يسمــى القابليــة وهــي عبارة عن معادلــة منطقيــة.الشكل 7-7



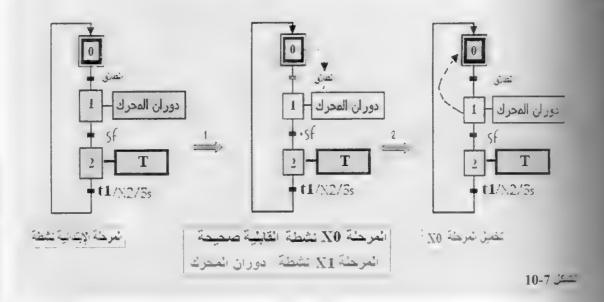
- 4-3/ الاتصال: هو الخط الذي يربط بين المرحلة والانتقال.
- إذا كانست القراءة من الأعلى إلى الأسفل يمكن عدم وضع السهم.
- إذا كانت القراءة في اتجاه أخسر يوضع السهم لتوضيح اتجاه التطور.
 - ملاحظات:
 - يكون الانتقال بين مرحلتين متتاليتين.
- الغرافسات يغلق دائماً بواسطة اتصال موجه يربط المرحلة الأخيرة بالمرحلة الأولى عبر انتقال.
 - القابلية معادلة منطقية تعبر عن حالة معينة لمتغيرات الدخول مثل (وضعية متحرك حالة زر).
 - قاعدة: أعمال المرحلة لا تكون فعالة إلا إذا كانت المرحلة نشطة. النقطة تدل على أن المرحلة 3 نشطة.



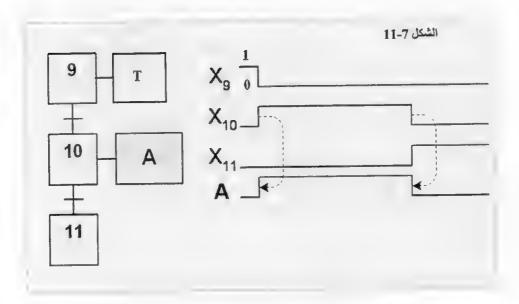
- حي ت التطور: تفعيل أو تخميل مرحلة من مراحل النظام الآلي
- و تسدة 01: المرحلة الابتدائية تكون فعالة عند بداية العمل أو الدورة .
 - في المحدد 20: يكون الانتقال سليم أو غير سليم (ممكن أو غير ممكن)
- _____ خير حين تكون المرحلة أو المراحل السابقة مباشرة فعالة ولا يمكن العبور إلا إذا كان ____ خير والقابلية المناسبة للانتقال صحيحة الشكل 7-9.



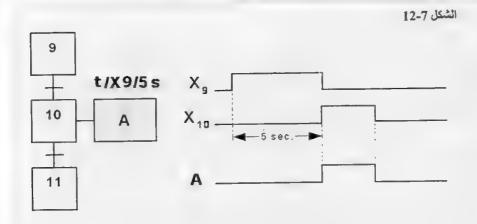
- فَ عسدة 03: عند عبور الانتقسال يكون تنشيط المرحلة أو المراحل التالية مباشرة و إخماد عمية المرحلة أو المراحل السابقة مباشرة (مثال 3 من القاعدة 2).
- فَ عَسِدة 04: عند العمل ، تنشيه مرحلة وإبطال فعاليتها في آن واحد تعطى الأولوية للتنشيط.



- ا عرجنة
- -- ج نعفظط الزمني للمراحل
 - ے تعبیتمر
- _. غغ A للمرحلة x10 مدة دوام تنشيط هذه الأخيرة الشكل 7-11



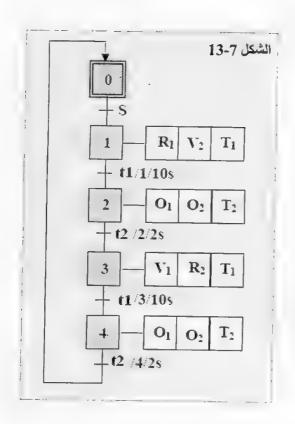
تتشط المرحلة X10 بعد انقضاء 5 ثواني من تنشيط المرحلة X9 الشكل 7-12



5) أنواع التعاقبات

5-1/ التعاقب الوحيد (الخطي)

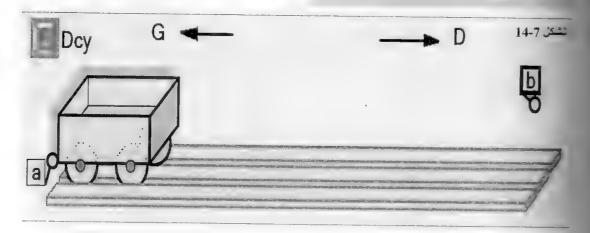
يتكون من عدة مراحل متتابعة تشكل فيما بينها سلسلة واحدة على شكل خط وحيد ، و يكون تطورها تتابعي أي تنشط مرحلة تلوى أخرى.



13-7

حدة من خلال الشكل7-13 أن هذا التعاقب حدة من خلال الشكل7-13 أن هذا التعاقب حرة من خمس مراحل متتالية ، حمر بين كل مرحلة و أخرى حمدة و يلحق بكل مرحلة فعل و مجموعة من الأفعال ، تنشط بتنشيط حرحة و تخمل بتخميلها .

• تشاط: ليكن النظام الممثل بالشكل التالي



- دفتر الشروط:
- بعد الأمر باتطلاق الدورة بواسطة الزر « dcy » ، تتجه العربة نحو النقطة (b) ، ثم تعود الى النقطة (a) و تتوقف .

أوجد غرافسات مستوى ا و مستوى اا لهذا النظام

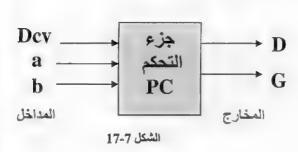
• الحل:

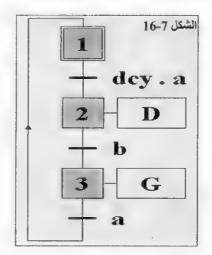
غرافسات مستوى | أنظر الشكل المقابل

غرافسات مستوى اا

- الملتقطات:
- a:العربة في اليسار
- b: العربة في اليمين
 - المنفذات:
- D: ذهاب العربة تحو اليمين
- G: ذهاب العربة نحو اليسار

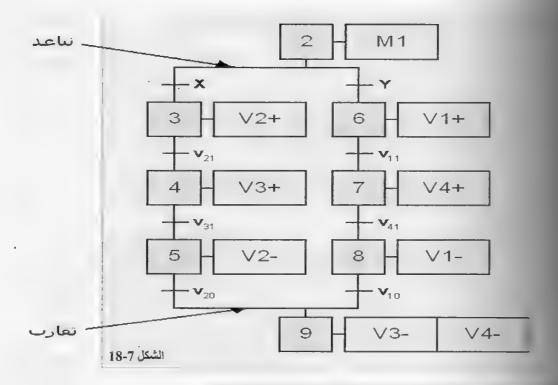






2-5/ التعاقبات الموجهة البنية المتناوبة المتناوبة :

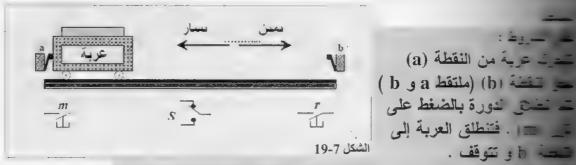
- التقارب و التباعد على OU
 - التباعد على OU
- و يمثل الانتقاء من بين عدة تعاقبات ، رمز الإستقباليات (الانتقاليات) يوضع تحت خط أفقي ، لا يسمح بأن يكون رمز الانتقالية فوق الخط الأفقي ، وهو يمثل بداية التعاقبات المتناوبة.
 - التقارب على OU
 - يتم تمثيل نهاية انتقاء التعاقب برموز الانتقالية و بعدد وجود التعاقبات المشتركة ، لا يقبل أي رمز انتقالية تحت الخط الأفقى أنظر الشكل7-18 .



المحكن أن تكون الإنتقاليتين صحيحتين في نفس الوقت

OU بعد تباعد على OU نجد تقاربا على

عدد الفروع يمكن أن يكون أكبر من 2



حَدَيْنَ الإرجاع العربة إلى النقطة a و ذلك حسب وضعية المبدلة S :

ت الله على زر الإرجاع r الضغط على زر الإرجاع r

a ، تنتظر مدة زمنية 20s ثم ترجع آليا إلى النقطة S=1

(Grafcet)

عرضت) مستوى اا حسب

دفتر الشروط المقترح

1 Md

S · b

Tm

t/3/20s

A

4 Mg

a

الحل المتمن (Grafcet)

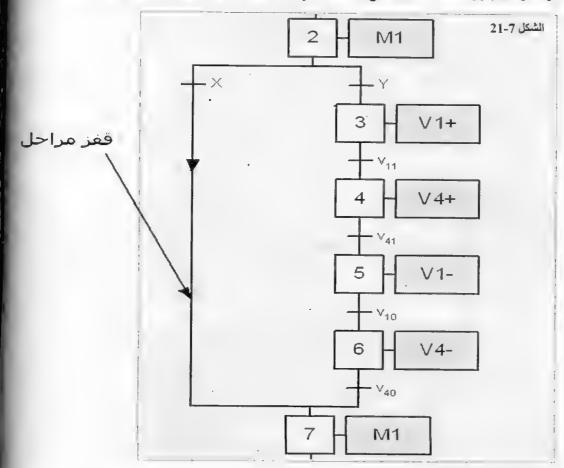
(غرافسات) مستوى اا موضح بالشكل المقابل حيث

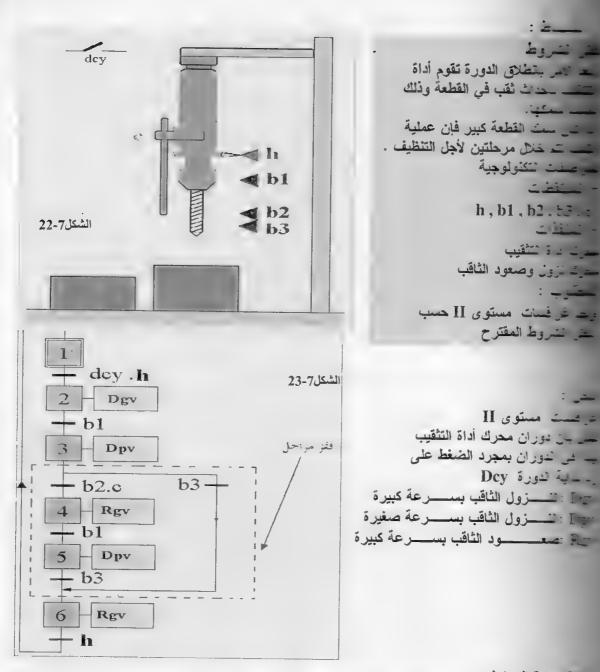
Md : حركة نحو اليمين Mg : حركة نحو اليسار

Tm : الـتاجيل

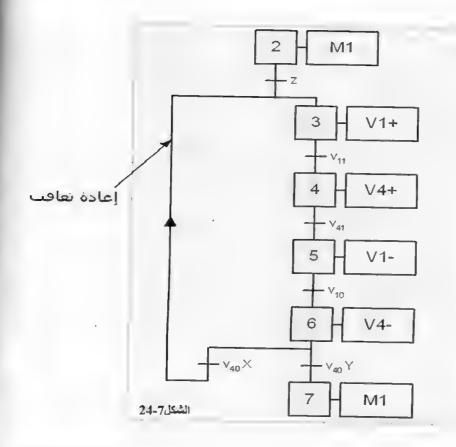
A : توقف

5-3/ قفز المراحل: قفز المراحل يكون ممكنا عندما تصبح الأعمال التي يراد إنجازها غير مفيدة (القابلية غير صحيحة)





جَـد/ إعادة المراحل يسمح هذا النوع من البنى بإعادة نفس التعاقب وهذا عندما تكون الأعمال المراد إنجازها متكررة وننك ما لم يتحقق شرط معين .



نشاط:

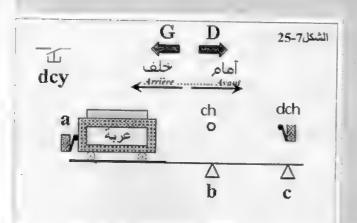
دفتر الشروط

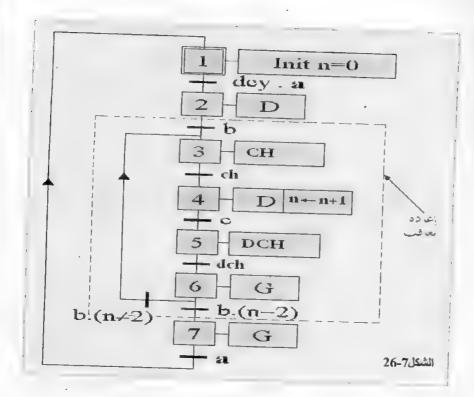
بعد الأمر بإنطلاق الدورة بواسطة الزر « dcy » ، تتجه العربة الى b للشحن ، بعدها تنتقل الى c من أجل التقريغ ، ثم العودة الى b من أجل الشحن

ثانية ثم التفريغ عند c و أخيرا العودة إلى a .

المواصفات التكنولوجية

- الملتقطات
 - a,b,c - المنفذات -
- المتعدات
- . الذهاب نحو اليمين D
- G: الذهاب نحو اليسار . CH: الشحن
 - DCH : التفريغ .
- أوجد غرافسات مستوى II ؟





ت مستوی II النظم

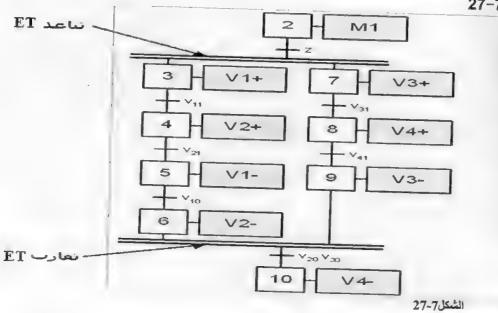
ج ج التعاقبات الأنية

• دبنية المتزامنة المتباعدة و المتقاربة

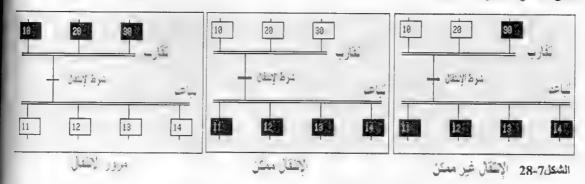
التقارب على ET

عنما تنشط تعاقبات كثيرة في نفس اللحظة ، تسمى هذه التعاقبات تعاقبات آنية . مر وحيد للتحويل يوضع فوقى خط أفقي مضاعف ، يسمح بتمثيل بداية التعاقبات الآنية (التباعد على ET) , عنما تتقارب عدة تعاقبات آنية (التقارب على ET) يُمثل النزامن برمز وحيد للتحويل يوضع تحت خط أفقى مضاعف و يمثل نهاية التعاقبات الآنية.

تقر لشكل7-27



ملاحظة: بعد التباعد على ET نجد تقارب على ET عدد الفروع المتوازية يمكن أن يكون أكبر من 2 مثال: أنظر الشكل 7-28



نشاط:

دفتر الشروط

بعد الضغط على زر بداية الدورة تقوم العربتين بدورة ذهاب اياب ، ولا يتم انطلاق دورة جديدة إلا إذا كانت العربتين في أقصى اليسار .

1 : العربة 1

2 العربة CH₂:

المواصفات التكنولوجية

- الملتقطات

ع: العربة في اليسار

العربة في اليمين d

- المنفذات

D: الذهاب نحو اليمين

G: الذهاب نحو اليسار

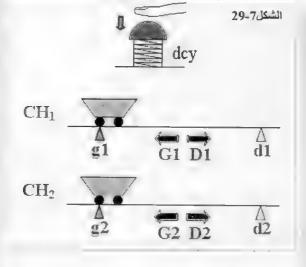
المطلوب

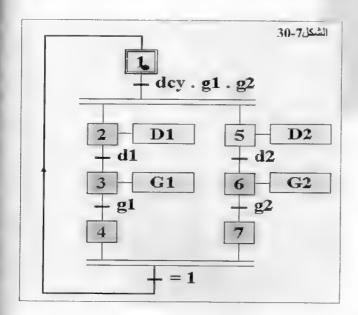
(Grafcet) أوجد المتمن

(غرافسات) مستوى II وذلك حسب

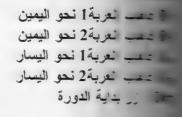
دفتر الشروط المقترح

الحل

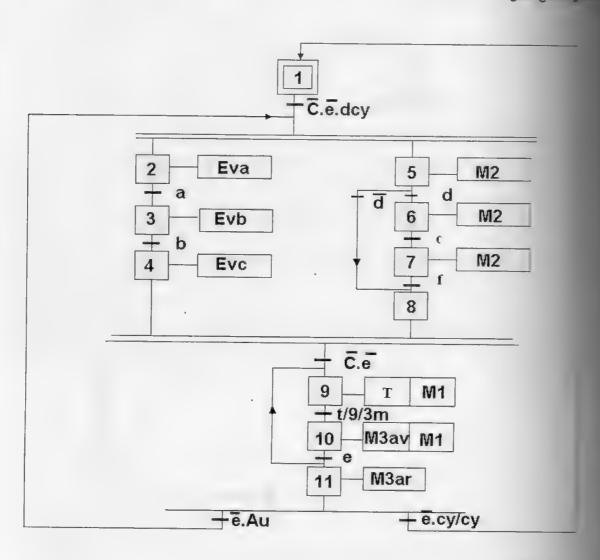








المناز كامل:

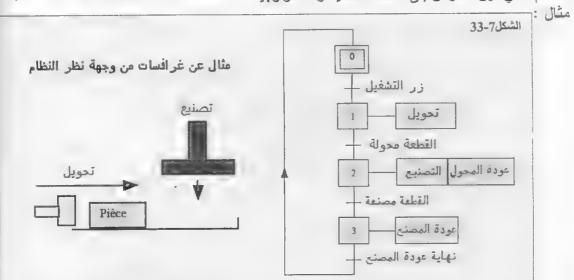


32-7 ندگار

6) وجهات النظر المختلفة للغرافسات

6-1/ الغرفسات من وجهة نظر النظام يسمح بفهم إجمالي للمهام المؤمنة من النظام الآلي، أي يتعلق مخطط لت تبد المهام التي تعطى وصف عام

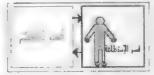
أي يتعلَّق بمخطط لترتيب المهام التي تعطي وصف عام للنظام الآلي دون التعرض إلى المعدات التقنية و التكنولوجية



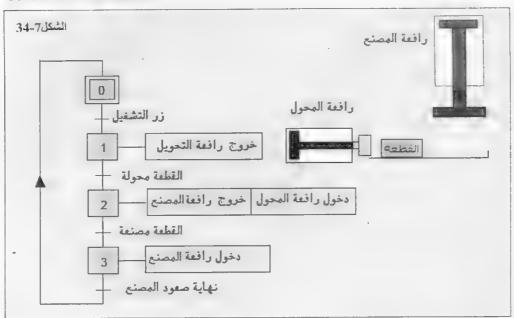
2-6/ الغرفسات من وجهة نظر الجزء العملي يصف النظام الآلي و ذلك بإعطاء تعريف تكنولوجي للمكونات العامة مثل تحريك القطعة يتم بواسطة بساط

أو رافعة أو يتم يدويا

مثال : تتعرض لنفس المثال المبرع العملي السابق و لكن من وجهة نظر الجزء العملي



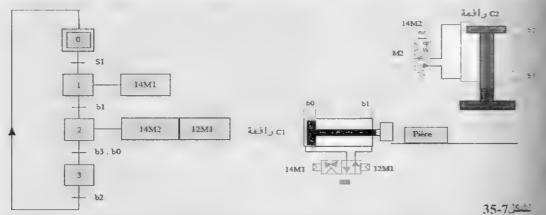
15 Li 15 Li 1



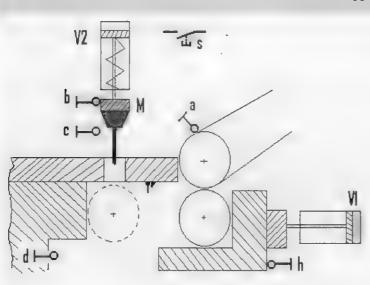
-- 3/ الغرافسات من وجهة نظر جزء التحكم لاخذ بعين الاعتبار الاختيار التكنولوجي للتجهيزات المستعملة مثال:

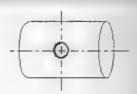


تحتقض بنفس المثال السابق وجهة نظر جزء التحكم



- نغطع التي تصل عبر المجرى، تراقب بالتأثيرات على الملتقط (a).
 - الدورة تنطلق عندما نضغط على الزر (s) وكذلك التأثير
- عل (a), فيخرج ذراع الرافعة (V1) لتثبت القطعة المراد تثقيبها فيُضغط
- * الملمس (d)، فيشتغل المحرك (M) وينزل الساعد بواسطة الرافعة (V2).
- ◄ عند نهاية عملية التثقيب يدخل ساق الرافعة (V1) لتحرير القطعة المصنعة، ولتفادي عودة القطعة المثقوبة إلى مكانها, وصع حاجز لهذا الغرض، فتسقط القطعة وتنتهي الدورة.
 - → تعاد الدورة إذا شُنغلت كل من الضاغطة (s) و الملمس (a) من جديد.
- 1. أوجد غرافسات (مد. ت. مد. ن) من وجهة نظر الجزء العملي و وجهة نظر جزء التحكم وذلك حسب دفتر الشروط.



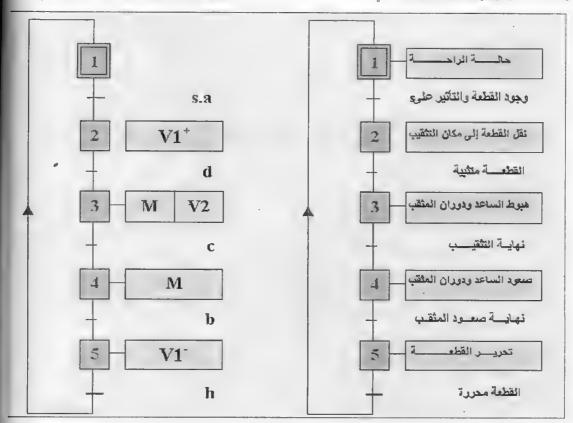


٧٧ : رافعة أحادية المفعول ٢٧ : رافعة مزدوجة المفعول

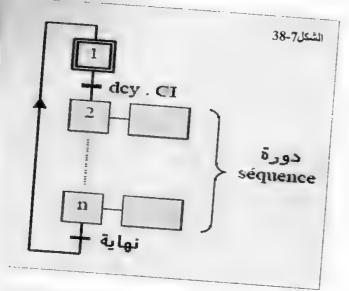
الشكل7-36

الحل:

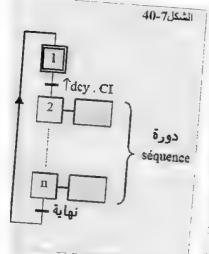
2. غرافسيات (مر. ت. مر. ن) من وجهة نظر الجزء العملي و وجهة نظر جزء التحكم وذلك حسب دفتر الشروط.
غرافسات من وجهة نظر الجزء العملي غرافسات من وجهة نظر جزء التحكم

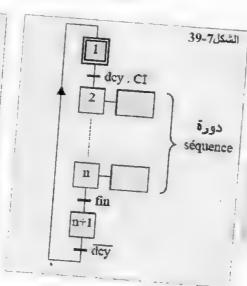


الشكل7-37

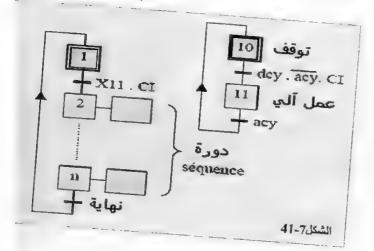


طرق السير
 السير دورة بحورة
 تد الدورة بصفة آلية و لكن
 يمنب تدخل المستخدم في كل مرة
 تريد إنجاز الدورة أخرى.
 تظر الشكل 7-38

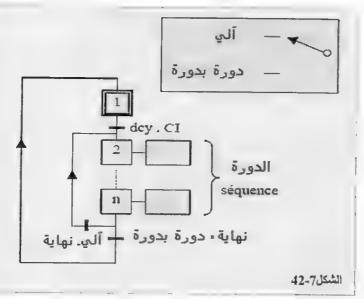




7-2/ الدورة الوحيدة تتم الدورة مرة ولحدة حتى و إن أبقى المستخدم المعلومة حاضرة الشكل7-39 و الشكل7-40 ملحظة : ملحظة : أو dcy أو dcy



7-3/ تشغيل أو توقيف الدورة تنطلق الدورة بدون توقف بعد أمر التشغيل dcy إلى أن يُعطى لها الأمر acy (لا يتم التوقف إلا إذا انتهت الدورة) الشكل 7-41



11-1

n+1

 $-i_{n-1}$

7-4/ سير متواصل (ألى) تنطلق الدورة بالضغط على الزر dcy (المعلومة) بعد ذلك يتم التشغيل حسب وضعية البادلة الشكل7-42

7-5/ التوقف الإستعجالي

• النوع الأول (اللين) AUdoux (doux)

يُحدث إزالة جميع أو أمر التحكم ، في هذه الحالة بعض الأفعال يمكن الاحتفاظ بها أو تستطيع أن تشتبك مع أفعال أخرى من أجل الأمن .

المراحل تبقى فعالة

• النوع الثاني (قوى) (AUdur (dur

الوضع في الصفر للدورة أو لجميع الدورات: تخميل جميع المراحل الفعالة ، و تهيئة (Init) الدورة إذا كانت هذه العملية غير خطيرة على الجزء العملي ، يجب في بعض الحالات إرجاع الآلة يدويا إلى الوضعية الابتدائية أو عن طريق دورة .

ملاحظة: التوقف الإستعجالي القوي (AUdur) هو الأكثر إستعمالا في الأنظمة الآلية

8) وضع الغرافسات في شكل علاقات

1-8/ الهدف

ليكن جزء الغرافسات الممثل بالشكل 7-43

للتعبير عن نشاط المرحلة n نستعمل التمثيل التالي

X_n=1 إذا كانت المرحلة نشطة

اذا كانت المرحلة خاملة $X_n=0$

القابلية (الاستقبالية) tn تمثل متغير ثنائي قيمته

t_n=0 إذا كاتت القابلية خاطئة

t = 1 اذا كانت القابلية صحيحة

قواعد تطور الغرافسات هي نقاط انطلاق العلاقات المنطقية

8-2/ علاقة مرحلة

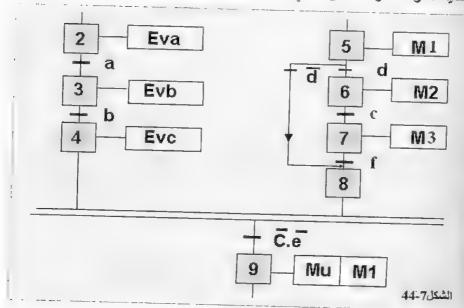
الشكل7-43

شرط تنشيط المرحلة n:

 $X_n = X_{n-1} \cdot t_n$ تكون المرحلة n نشطة إذا كانت المرحلة السابقة مباشرةn-1 نشطة و القابلية

 $X_n = \overline{X}_{n+1}$ و تكون المرحلة n خاملة إذا كانت المرحلة n+1 نشطة و منه عبارة المرحلة n العامة تكتب كما يلى $X_n = (X_{n-1} \cdot t_n + m_n) \cdot \overline{X}_{n+1}$ مثال

حد معدنة تنشيط المرحلة 7و9 للمتمن التالي الممثل بالشكل7-44



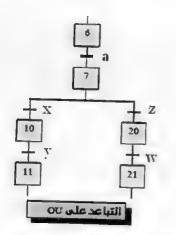
 $X7 = (\overline{d}.X6 + m7).\overline{X8}$

حتة تتثيط المرحلة7

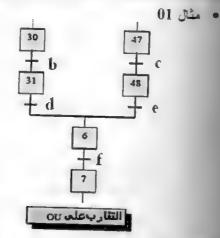
 $X9 = (\overline{c.e.}X4.X8 + m9).\overline{X10}$

حدثة تشيطالمرحلة 9

4-3 معدلات التنشيط و الإخماد على شكل جداول :

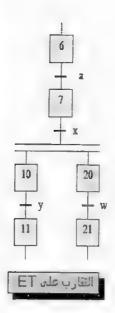


mež.	to mile	المرحلة
(10 + X20	X6.a	7
X11	X7.x	10
X21	X7.z	20



Jamili,	المرحلة	
X30.b	31	
X47.c	48	
X31.d+X48.e	6	
	X47.c	



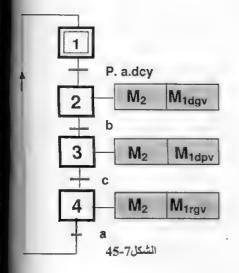


30 + b		47
31		48
	6	
	7	
E	عد علی آ	التبا

التخميل	التنشيط	المرحلة
X10.X20	X6.a	7
X11	X7.x	10
X21	A/ . X	20

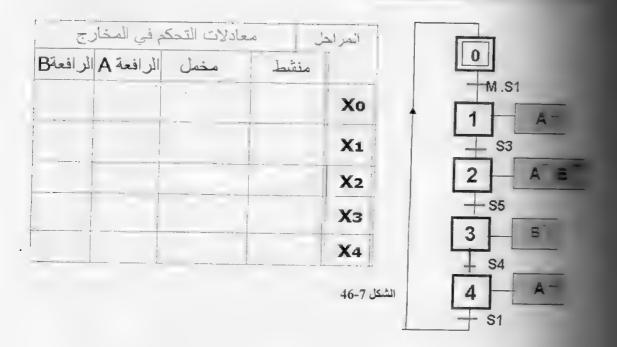
التخميل	التنشيط	المرحلة
X6	Х30.Ъ	31
X6	X47.c	48
X7	X31.X48.d	6

نشاط 01 ليكن المتمن المضح بالشكل 7-45 1- املأ الجدول 2- اعط معادلات الخروج



المراد	يل م	عادلات التحك	م في المخا	3
	التنشيط	التخميل	محرك	محرك
X1				
X 2				
Хз				
X 4				

___ 11 المسابق الشكل 7-46 ___



9) تجسيد الغرافسات

9-1/ التكنولوجية الكهربانية

- المقياس الكهربائي: عبارة عن مرحل ثنائي الاستقرار (بذاكرة) بتشبيك ميكائيكي ، و هو يحتوي عنى وشيعتين الأولى للتنشيط و الثانية للتخميل (Set-Reset) أنظر الشكل 7-47

مبدأ العمل :عند تنشيط الوشيعة Set
 يؤدي ذلك إلى غلق المماسات المفتوحة و
 فتح المماسات المغلوقة ، تبقى هذه الوضعية
 عنى هذه الوضعية ما لم تصل المعلومة
 إلى الوشيعة Reset

الشكل7-47

24v
A1

B1

12

14

A2

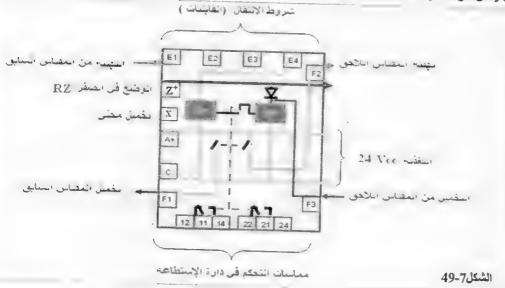
B2

H

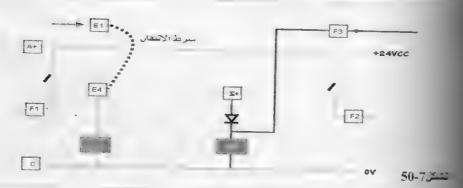
S=1 يشتعل المصباح S=0 ينطفئ المصباح

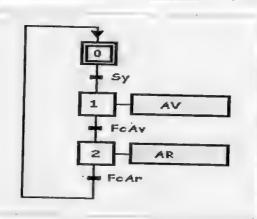
الشكل7-48

بنية مقياس المرحلة الكهربائي
 وهو يمثل مرحلة واحدة من مراحل الغرافسات الشكل 7-49



• تصميم المقصل الشكل 7-50

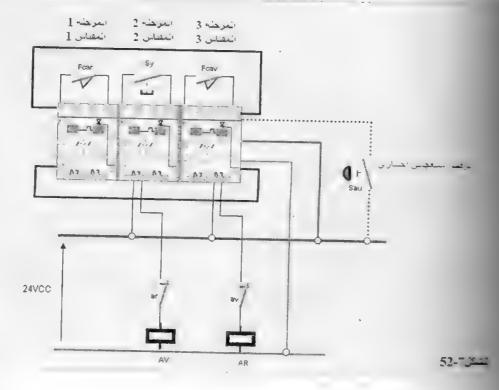




حد أبي محرك عربة ذو اتجاهين للدوران على الأوران عربة دو الأمام عدد الأمام عدد الخلف عدد الخلف عدد الخلف

الشكل7-51

تحب نشكل 7- 52



مثال 02: غرافسات بتعاقب وحيد الشكل7-53 المعادلات المنطقية

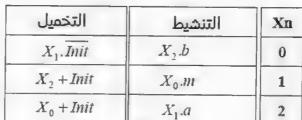
الشكل7-53

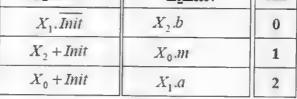
0

- m

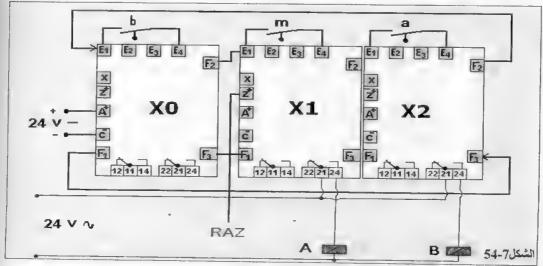
A

В





التجسيد الشكل 7-54



9-2/ التكنولوجية الهوائية

• المقياس الهوائي

يتكون مقياس المرحنة الهوائي من مرحل هوائي (قلاب RS) و خليتين (And) و (Or) لتحقيق شروط التشغيل أنظر الشكل7-55

حيث تمثل:

A: التنشيط من المرحلة السابقة

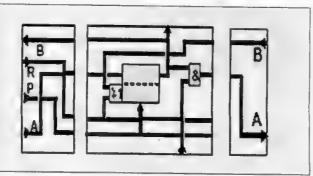
B: التخميل من المرحلة اللاحقة

(RAZ) الصفير: R

P : تغذية المقياس بالطاقة الهوائية

• بنية مقياس الطور الهوائي يمكن تمثيل بنية مقياس المرحلة الهوائي بالشكل المقابل حيث تمثل:

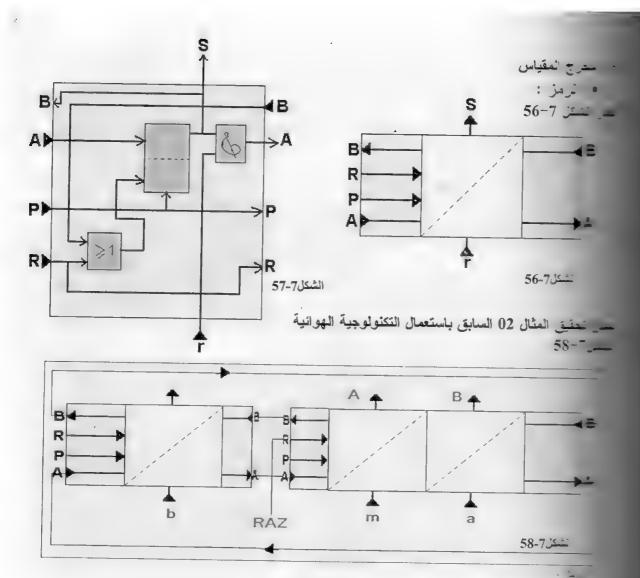
r: القابلية أو الاستقبالية



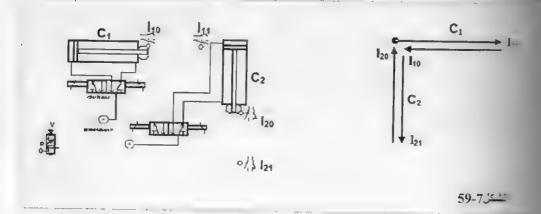
طابق المدخل

مقياس المرحلة

الشكل7-55 طابق المخرج



حرفرة التالية (على شكل L) للذراع العاملة عني المناف الدراع العاملة عني المناف الدراع المناف عن عمل الدراع المناف المناف



10) دليل أساليب العمل و التوقف GEMMA

كلمة GEMMA هي اختصار (Guide D'Etude des Modes de Marches et d'Arrêts) هي اختصار (Guide D'Etude des Modes de Marches et d'Arrêts) أي دثيل دراسة أساليب العمل و التوقف و تختصر (دداعت)

ري سين درات المسلم المسلم المسلم العمل و التوقف لنظام آلي ، أسست على عدة تصورات قاعدية ، مجهزة بدليل تخطيطي. مجهزة بدليل تخطيطي.

1- المنهج المقترح: يحتوي على مرحلتين

1. إحصاء مختلف أساليب العمل و التوقف التي نريد أن تحتويها الآلة ، وتوضيح تسلسلها .

2. إيجاد شروط الانتقال (التطور) بين أسلوب و آخر

1-1/ حالة عمل النظام

يتكونُ الدليل GEMMA من منطقتين - منطقة تكافئ حالة جزء التحكم بدون

طاقة (PC Hors énergie) طاقة

- منطقة تسمح بوصف ما يحدث في النظام عندما يعمل جزء التحكم (وصله بالطاقة)

و هي تحتل تقريبا كل الدئيل يمكن عبور الحدود في الاتجاه الآخر (المنطقة الأخرى) و ذلك بقطع الطاقة على

جزء التحكم

PC LA PC FOUS ENERGIE

خارج الإنتاج

الشكل7-60

الشكل7-61

1-2/حالة الإنتاج
نقول عن نظام آلي أنه في حالة إنتاج
عادي عندما يحقق القيمة المضافة
التي من أجلها صمم هذا الأخير،
توجد منطقة الإنتاج داخل المنطقة التي
يكون فيها جزء التحكم تحت الطاقة
1-3/ عائلات أساليب العمل و التوقف

يمكن تصنيف ثلاث أكبر عائلات خاصة بأساليب العمل و التوقف لنظام آلى

العائلة A عمل النظام بصفة النية و باستمرار الدي 24سا/24سا قليلة جدا (نادرة) ، فالنظام يحتاج الشكل-62

منطقة أساليب العمل

منطقة منطقة منطقة منطقة الماليب الخلل المناليب الخلل

للتوقف من قبره المستورية المن بينها:

- نهاية العمل اليومي
 - فترة العطل
- نقص المواد الأولية ، الخ...

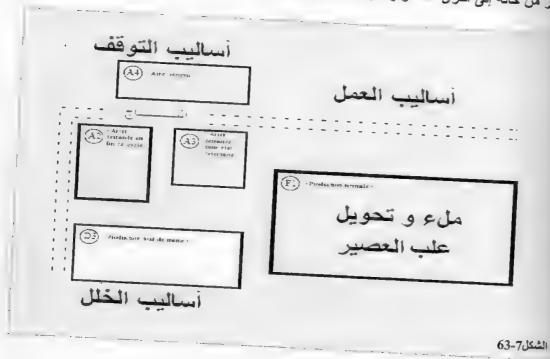
حَمِع في هذه العائلة كافة أساليب توقف النظام الممكنة الأسباب خارجية ، و تجمع في المنطقة A و التي تمثل حصيب التوقف.

• العائلة F في المنطقة F في المنطقة F في المنطقة المضافة ، تجمع في المنطقة F في هذه العائلة جميع الأساليب أو الحالات الضرورية لتحقيق القيمة المضافة ، تجمع في المنطقة حتى تمثل أساليب العمل.

• العائلة D العائلة D من الضروري توقع من التخر جدا أن يعمل نظام آلي دون أي خلل طوال فترة استعماله (حياته) ، الإعطاب). وقف النظام الممكنة لأسباب داخلية ، أي أسباب عطب الجزء العملي عضع في هذه العائلة (D) كافة أساليب توقف النظام الممكنة لأسباب داخلية ، أي أسباب عطب الجزء العملي

وهي بذلك تمثل عائلة أساليب الخلل .

- مستطيلات الحالات الحالات الحالات الحالات الحالات المعمل أو التوقف يكتب في عنيل دراسة أساليب العمل والتوقف (Gemma) كل نمط من أنماط العمل أو التوقف يكتب خرحمستطيل حالة كيحمل تسمية واضحة تجعله ينتمي إلى إحدى العائلات الثلاثة المنظام الآلي ، من الاعتبار إلا من شاحية العلمية عند وضع دليل دراسة أساليب العمل والتوقف لنظام آلي معين لا ناخذ بعين الاعتبار إلا تحديد الضرورية المعرفة في النظام الآلي ثم نربط هذه الحالات بواسطة روابط موجهة تسمح بتحديد تعرور من حالة إلى أخرى عند توفر شروط المرور الشكل 7-63 .



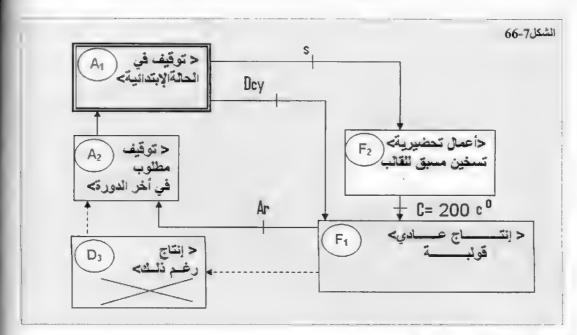


1-2/ مثال عن مستطيل - حالة A6 هو معلم مستطيل الحالة ، A الدل على أن الحالة المعنية تنتمي الى أساليب التوقف ، الإمكانيات الرئيسية للروابط الموجهة من حالة إلى أخرى تظهر بخطوط متقطعة الشكل 7-64



2-2/ استعمال مستطيل حالة مستطيل الحالة الماخوذ يملئ كتابيا، أي تحديد العملية المنجزة من طرف الآلة المدروسة ، و تحدد الروابط الموجهة و شروط الانتقال أو المرور . الشكل 7-56

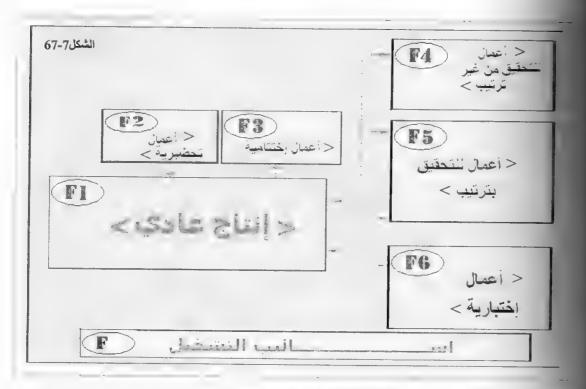
مثال



3- تعريف حالات العمل و التوقف

 \mathbf{F} أساليب (حالاتُ) العمل العائلة \mathbf{f}

67-7 على سبة (06) حالات : الشكل (F)



تحتّه (F1): <إنتاج عادي>في هذه الحالة النظام ينتج عادي وهو الغرض الذي وضع من أجله ، أحيانا عصّع دلك المستطيل المتمن القاعدي والذي يُمثل بدون حالة ابتدائية .

تحنة (F2): < اعمال تحضيرية > يخصص هذا الإطار للأنظمة التي تتطلب التحضير المسبق للإنتاج العادي مثل تحدد ، الملء ، التسدين ".

تحمّة (F3): <أعمال إختتامية>هذه الحالة ضرورية لبعض الآلات التي تتطلب التقريح ،المسح ،التنظيف ... إلخ في نهلية اليوم أوفي نهاية سلسلة من الأعمال.

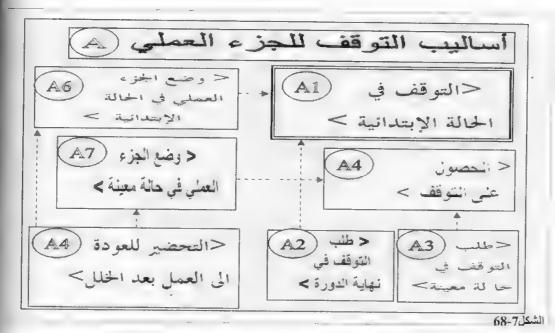
تحتة (F4): <عمل للتحقيق من غير ترتيب> السير التعديلي الكيفي " مخصص للأنظمة إلتي تحتاج الى حرقية بعض الحركات على الآلة بدون احترام تسلسل المراحل

تحتة (F5): <عمل المتحقيق بترتيب>"السير التعديلي بترتيب"مخصص للانظمة التي تستلزم مراقبة سير الإنتاج معمل للانتاج .

تحنة (F6): <عُمل اختباري > "السير الاختباري مخصص للأنظمة التي تحتوي على أجهزة المراقبة والقياس في تطلب من حين إلى آخر مراقبة ملتقطاتها وتعديلها .

2-3 فساليب التوقف (حالات) لعائلة A

حتوي عائلة (A) على سبعة (07) حالات : الشكل 7-68



الحالة (A1): <التوقف في الحالة الابتدائية > تمثل حالة الراحة للآلة وتوافق المرحلة الابتدائية للمتمن وبالتالي هذا المستطيل يحاط بإطارين.

الحالة (A2): حطلب التوقف في نهاية الدورة> عندما يطلب التوقف, فإن الألة تستمر في الإنتاج إلى غاية نهاية الدورة ثم يتم التوقف إذن A2 هي حالة انتقالية لــ: A1:

الحالة (A3): حطلب التوقف في حالة معينة> الألهة تستمر في الإنتاج إلى غاية التوقف في وضعية ليست بنهاية الدورة إذن A3 هي حالة انتقالية له: A4.

الحالة (A4): < الحصول على التوقف>تتوقف الأله في وضعية ليست بنهاية الدورة

الحالة (A5): < التحضير لإعادة التشغيل بعد الخلل> في هذه الحالة ننجز العمليات

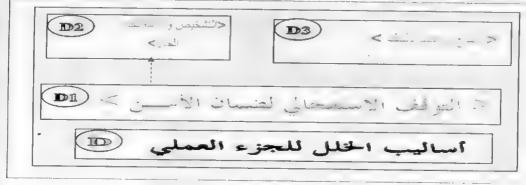
التالية التنظيف التحرير ... الخ وهي العمليات الضرورية لإعادة الآلسة إلى العمل بعد حدوث خلل معين . الحالة (A6): حوضع الجزء العلمي P.O في الحالة الابتدائية > هي الحالة التي يتم فيها إعادة الجزء المنفذ

(العلمي) يدويا أو آليا إلى وضعيته الابتدائية لإعادة التشغيل من هذه الوضعية.

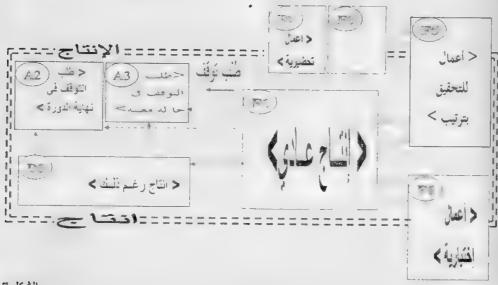
الحالة (A7): حوضع الجزء العلمي P.O في حالة معينة > في هذه الحالة يتم إعادة الجزء العلمي إلى وضعية معينة قصد إعادة التشغيل من هذه المرحلة.

3-3/ أساليب (حالات) العائلة D:

تحتوي عائلة أساليب الخلل على ثلاثة (03) حالات وهي:

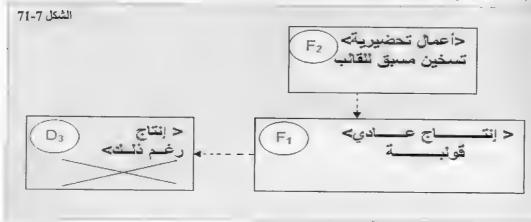


- نَدُ D1): حتوقف استعجالي> في هذه الحالة تتخذ جميع الاحتياطات الضرورية للتوقفات ، كما تتخذ كل عدد اللازمة لتفادى مخلفات الخلل.
- ____ D2): حكشف و/أو معالجة الخلل> هي الحالة التي تفحص فيها الألة بعد الخلل ثم تتم المعالجة قصد
- عنه (D3): < إنتاج رغم ذلك > في بعض الأحيان يكون من الضروري مواصلة الإنتاج رغم وجود عطب في المنتاج على منتوج سيئ أو إنتاج بمساعدة العمال.
 - -- منطقة الإنتاج
 - = شكل 7−7



الشكل 7-70

- -- طريقة استعمال الـ GEMMA
- عَرْفَع و ندرس أساليب العمل و التوقف انطلاقا من تصميم الآلة ثم نقوم بدمجها أثناء التجسيد (التحقيق),
- ح تهيئة غرافسات الأعمال العادية (GPN) نشرع في استعمال الدليل (GEMMA) و ذلك من أجل اختيار للمناب العمل و التوقف المتوقعة .
 - من أجل آلة ما يكون من الضروري دراسة حالة كل مستطيل-حالة
 - ف اختير مستطيل-حالة في عمل الآلة يجب كتابة عليه نوع العمل المطلوب
 - سا إذا لم يُختر فتوضع عليه علامة X الشكل 7-71



5- البحث عن التطورات بين الحالات

حالتان أساسيتان تُعرفان في بداية الدراسة و تكونان حاضرتان دائما في أي نظام آلي الحالة (A1) (التوقف في الحالة الابتدائية) أو (حالة الراحة) للآلة (النظام الآلي)

الحالة (F1) أسلوب العمل العادى الذي من أجله صنعت الآلة .

نبدأ في البحث عن التطورات بين الحالات انطلاقا من الحالتين الأساسيتين A1 و F1

تكون البداية من انطلاق تشغيل الآلة أي المرور من الحالة A1 إلى الحالة F1 و ذلك بطرح السؤال هر من تحت تحتاج لمرحلة تحضيرية (الحالة F2) أم لا ؟

التوقف هل نختار التوقف الأول أو الثاني:

F1 ···· A3 ··· A4 ø F1 ··· A2 ··· A1

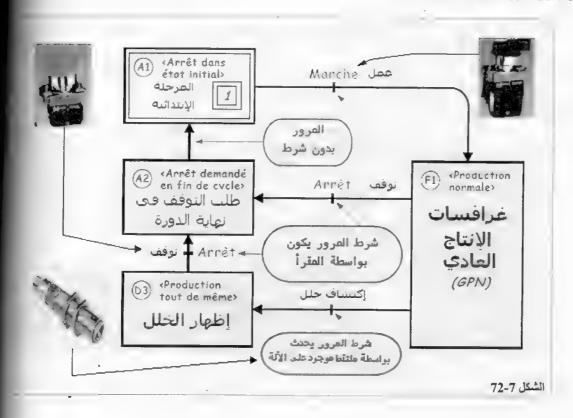
الخلل هل تأخذ الحالة D1 أو D3:

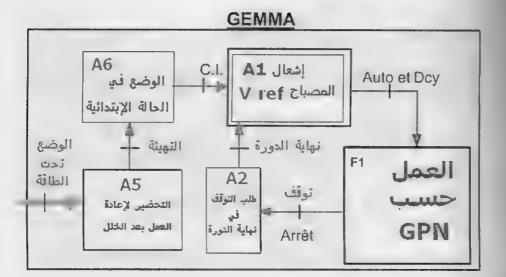
حتوقف استعجالي> D1 أو <إنتاج رغم ذلك> D3 الخ

5-1/ شروط الانتقال بين الحالات

تهيئة شروط الانتقال (المرور) بين الحالات تجعل تصميم لوحة القيادة (pupitre de commande) معتقد يتم لانتقال من حالة إلى أخرى بطريقتين:

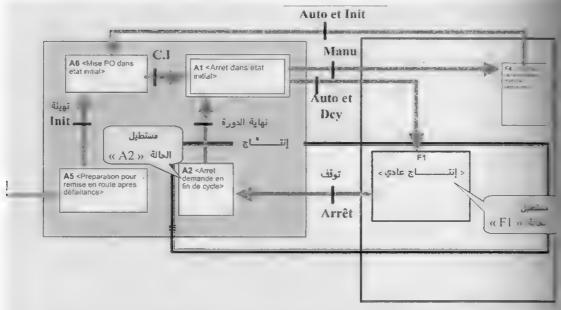
بشروط و ذلك بواسطة أزرار على المقرأ(Pupitre) أو عن طريق ملتقطات موجودة على أجهزة النظام أو بدون شروط أنظر الشكل 72-7





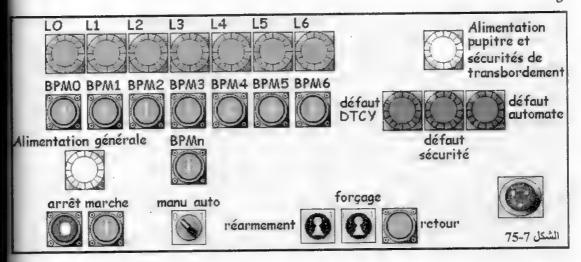
73-7

102 ___

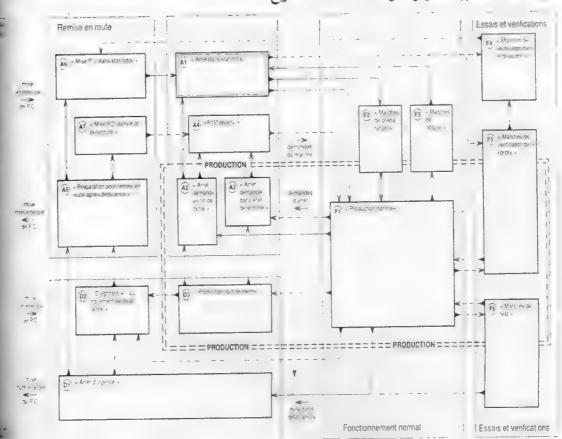


74-7

5-2/ تعريف القمطر (لوحة التحكم) تعديف القمطر الآلة يعتمد على شروط المرور من حالة لأخرى المستقاة من الدليل GEMMA



الدليل الكامل الأساليب العمل و التوقف GEMMA فارغ

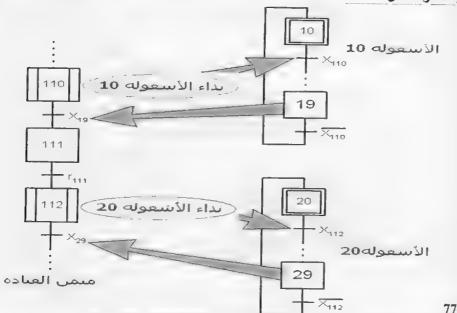


الشكل 7-76



11) المتمن متعدد الأشغولات

عنما تتكرر أشغولة من الأشغولات في دفتر الشروط عدة مرات ، يكون في إمكاننا عوض تكرارها في كل مرة في الغرافسات الكامل ، يمكننا أن تنجز لها غرافسات خاص بها و نناديها كل ما احتجنا إليها ، وذلك عقيا المتعيد أنظر الشكل 7-77.



انشكل 7-77

Aliment

1- مثال نهاب و إياب عربة

ختر الشروط: نريد تأليه العملية التالية إنتقال عربة بواسطة محرك ذو اتجاهين للدوران ، تقوم العربة بشروط: المربة بين وضعيتين A و B و تتوقف عند الوضعية A (وضعية الراحة) ، عندما نضغط على زر تشغيل M تنتقل العربة نحو B و عند وصولها إلى B تعود نحو A و أثناء عودتها إلى A نستطيع أن نميز حتين

ا الا M=0 العربة M=0

- أما إذا كان M=1 فان العربة سوف

تعود نحو B .

• إنجاز الغرافسات متغيرات الدخول B ، A

 \mathbf{M}

متغيرات الخروج G ، D المشيء السنبي في هذا النظام هو أننا إذا أردنا توقيف العربة في لحظة ما يجب أن ننتظر عودتها إلى الوضعية A ، و إذا كانت إعادة إنطلاق دورة جديدة

 $\begin{array}{c|c} & & & & \\ & & & \\ \hline & & & \\ \hline & & \\ \hline$

تُتطلب تهيئة ما فلابد من إعادة هذه العملية في كل مرة ، و لتفادي هذه الإشكاليات نقترح ما يلي:

• الوضع الأمثى

نغير في دفتر الشروط و ذلك بإضافة زرين آخرين V و S

V: من أجل تنشيطُ النظام ، إذا كان V=0 الزر V لا يكون له تأثير حتى و إن لم تكن العربة في الوضعية

A ، فتعود إليها بمجرد تنشيط V .

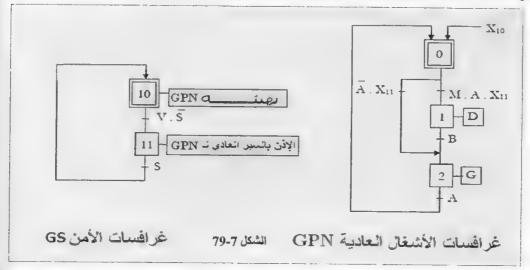
S : من أجل التوقف الاستعجالي و في أي لحظة ، فعند الضغط عل S يتوقف النظام.

لهذا الغرض تستعمل الغرافسات التالي :

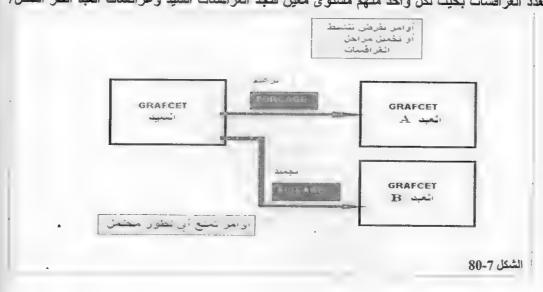
- غرافسات العمل العادي GPN

- غرافسات يعالج شروط الأمن

تسمح المرحلة X10 بتتشيط المرحلة الإبتدائية و تخميل جميع المراحل الأخرى .



ملاحظة : نلاحظ أن غرافسات الأمن GS له الأولوية و هو الذي يعطي الأمر بتطور غرافسات العمل العادي GPN الغرافسات الحديثة تستعمل مفهوم جديد لحل التعقيدات المتزايدة في الأنظمة الآلية (المثال السابق) و هو تعدد الغرافسات بحيث لكل واحد منهم مستوى معين فنجد الغرافسات السيد وغرافسات العبد أنظر الشكل7-80



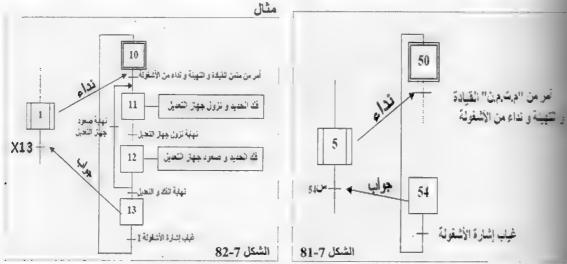
حث أن الغرافسات السيد هو الذي يسير تطور مراحل النظام و يعطي أوامر تجميد أو ترغيم المراحل ، و يحل المعلومات يتم بواسطة نداء و جواب .

2- مقيوم الأشغولة

80

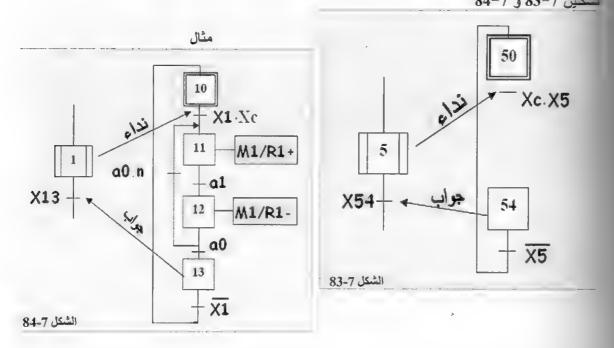
هي عبارة عن مراحل متتالية و مرتبطة فيما بينها و لها نفس الهدف ، و لكل أشغولة نداء (بداية الأشغولة) و جواب (نهاية الأشغولة) ، و تمثل بمربع له خطين متوازيين و يكتب بداخله رقم الأشغولة .

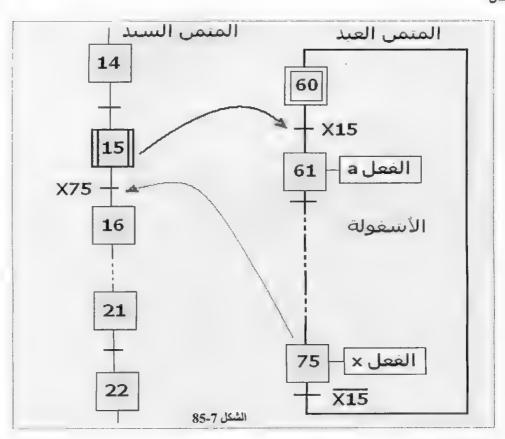
• متمن الأشغولة من وجهة نظر الجزء العملي



تحميل الأشغولة يؤدى إلى تطوير متمن تنسيق الأشغولات الشكلين 7-81 و7-82

متمن الأشغولة من وجهة نظر جزء التحكم
 لعرحلة الأخيرة من متمن الأشغولة تسمح بتطوير المتمن إذا كانت نشطة و القابلية صحيحة .
 لشكلين 7-83 و 7-84





3- أنواع الغرافسات

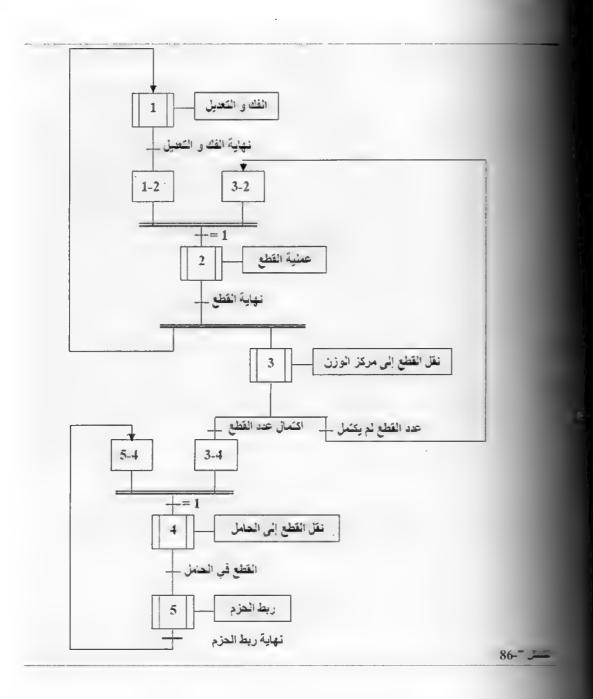
في الغرافسات الحديثة نعرف عدة متمنات (غرافسات)

• متمن الإنتاج العادي (م إ ع) (GPN) •

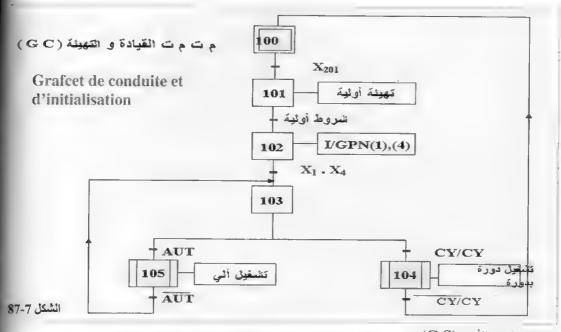
يحتوي على جميع أشغولات النظام الآلي ، يمكن تحقيقه بواسطة غرافسات مستوى (1) ملاحظة

يرفق متمن GPN دائما بمتمنات لبعض الأشغولات بحيث لكل منها نداء (بداية الأشغولة) و جواب (نهية الأشغولة) ، و قد يكون تمثيلها من وجهة نظر الجزء العملي (مستوى 1) أو من وجهة نظر جزء التحكم (مستوى 2) .

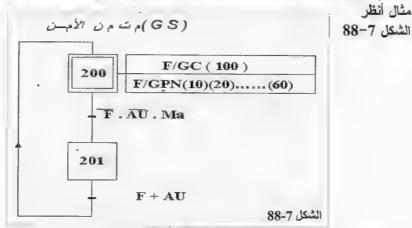
مثال أنظر الشكل 7–86



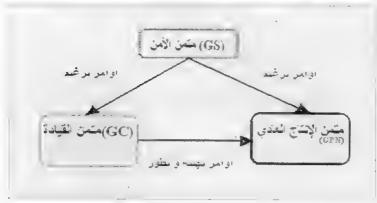
منمن القيادة و التهيئة (GC)
 منمن الإنتاج العادي GPN و يكون هذا في مختلف أساليب العمل و التوقف الممكنة.
 منحر الشكل 7-87

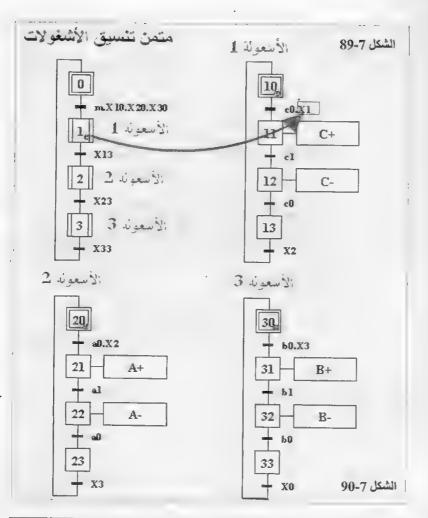


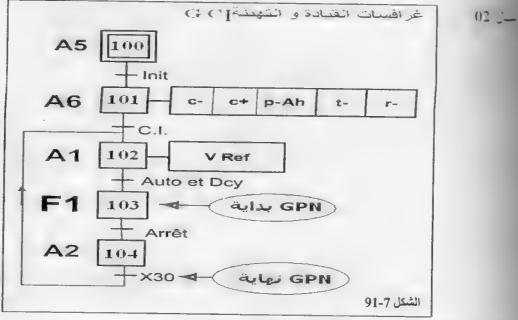
متمن الأمن (GS)
 وهو المخطط السيد المتخصص في مراقبة الأمن ، فأثناء حدوث خلل أو توقف استعجالي ، يقوم متمن الأمن
 بارغام متمن القيادة و الهيئة GCI و متمن الإنتاج العادي GPN إلى المراحل الابتدائية .



4- التدرج بين المتمنات أنظر الشكل 7-89







▼ المزيد تفحص القرص المرافق مرجع « Réf 7-2 »

🖈 وضعية إدماجية:

نظام آلى لتوضيب علب عصير الفواكه

ملف العرض:

I- دفتر المعطيات

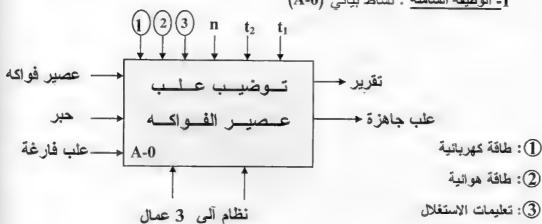
- * الهدف من الحل الآلي: إن متطلبات النظافة و المردودية في الصناعات الغذائية تستلزم معالجة الهدف من الحل الآلي كاملة تخضع لمقاييس الجودة.
 - *المادة الأولية: عصير فواكه محضر مسبقا، علب جاهزة.
 - * وصف الكيفية : تأتي العلب عبر قناة عمودية ، يتم تحويلها عن طريق البساط الأول إلى 3 مراكز للعمل على التوالى:
 - المركز الأول : منء العلبة بالكمية المطلوبة
 - المركز الثاني : غلق العلبة
 - المركز الثالث : طبع العلبة

يتم طبع تاريخ الصلاحية بمجموعات من 6 علب، ثم تخلى.

- * الاستغلال: تحتاج العملية إلى حضور ثلاثة عمال: تقني خاص بالمراقبة و عاملين لتزويد القناة بالعلب الفارغة و تصريف المنتوج بعد الإخلاء من مركز الطبع.
 - * الأمن : حسب القواتين المعمول بها.

II- التحليل الوظيفي:

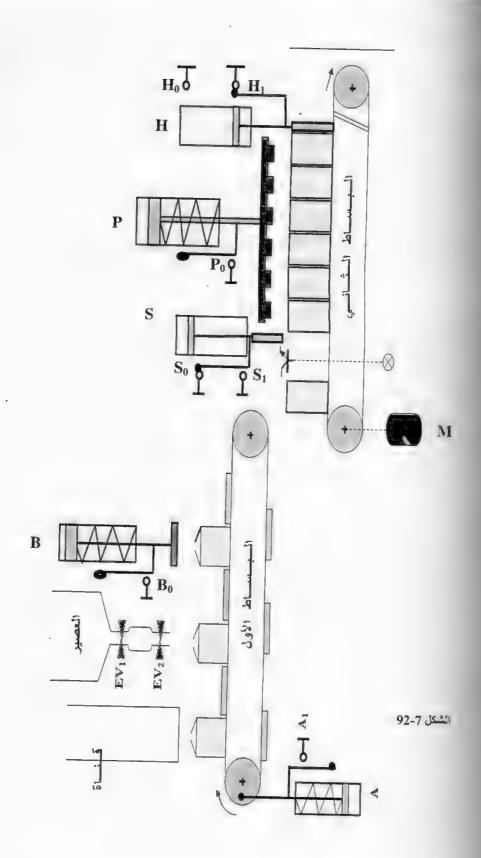
1- الوظيفة الشاملة : نشاط بياني (A-0)



n : عدد العلب

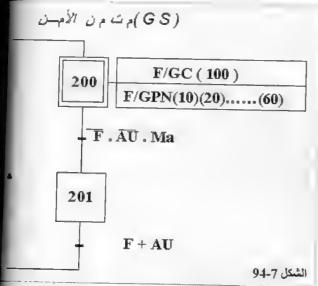
2-التحليل الوظيفي التنازلي (A.O) : (أنظر وثيقة الإجابة)

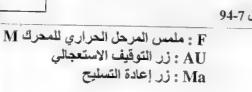
III - المناولة الهيكلية:

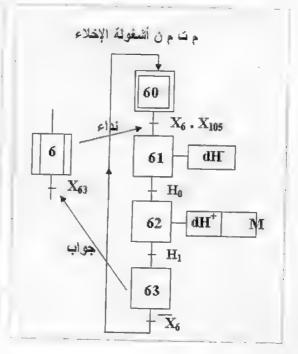


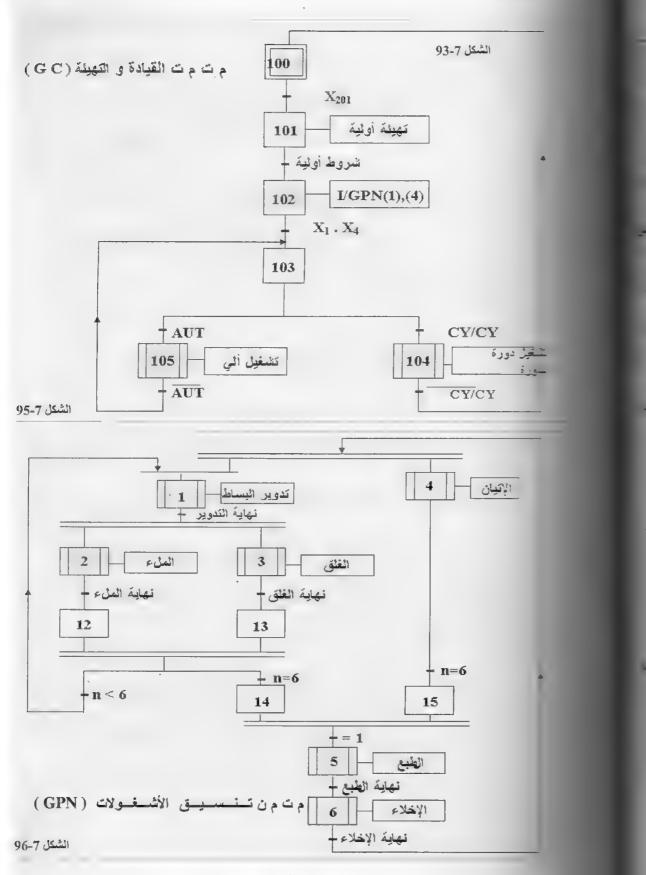
2- الاختيار التكنولوجي للمنفذات و المنفذات المتصدرة و الملتقطات :

الملتقطات	ر المنطق و المنطق المنطقة المن	كتولوجي للمنقدات والمنقدات	2- الاختيار الذ
الملتقطات	المنفذات المتصدرة	المنفذات	الأشغولة
A ₁ : ملتقط نهاية الشوط	dA : موزع 3/2 أحادي الاستقرار	A:رافعة أحادية المقعول	تدوير البساط
t ₁ =t ₂ =5s مرحلان مؤجلاز	/	EV ₁ , EV ₂ : صمامات كهربائية أحادية الاستقرار ~ 24V	المساء
B:ملتقط ثهاية الشوط	dB: موزع 3/2 أحادي الاستقرار	B: رافعة أحادية المفعول تحمل أداة الغلق	الغلق
K:منتقط كهروضور يكشف عن مرور العلب	: KM ₁ , KM ₂ , KM ₃ ملامسات كهربائية للتحكم في الإقلاع ~ 24 V	M: محرك لاترامني ثلاثي الأطوار 380/660V إقلاع نجمي - مثلثي	الإتيان
ماتقطنت S_0 , S_1 نهایة الشوط P_1 ملتقط نهایة الشوط	dS: موزع 4/2 ثنائي الاستقرار dP: موزع 3/2 أحادي الاستقرار	S:رافعة ثنائية المفعول P:رافعة أحادية المفعول تحمل أداة الطبع	الطنع
:H ₀ , H ₁ ملتقطنة نهاية الشوط	dH: مورْع 4/2 ثنائي الاستقرار KM ₁ , KM ₂ , KM ₃ علامسات كهربائية المتحكم في الإقلاع 24 V	H: رافعة ثناتية المفعول M: محرك لاتزامني ثلاثي الأطوار ثلاثي الأطوار 380/660V	الإذلاء









الأسئلية

I - التحليل الوظيفى

س 1: أكمل النشاط البياتي (A.0) على وثيقة الإجابة .

II _ التحليل الزمنى

• أشغولة " الطبع " :

س 2 : أنجر م.ت.م.ن من وجهة نظر جزء التحكم لهذه الأشغولة .

• أشغولة " الملء " :

س 3 : أنجز م.ت.م.ن من وجهة نظر جزء التحكم لهذه الأشغولة .

• أشغولة " الإتيان " :

س 4 : أنجر م.ت.م.ن من وجهة نظر جزء التحكم لهذه الأشغولة .

أشغولة " الإخلاء " : (صفحة -3-)

س5 : أكتب معادلات التنشيط و التخميل و حالات المخارج على شكل جدول لهذه الأشغولة .

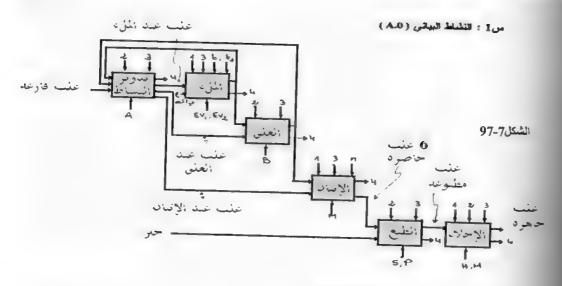
س6 : أكمل رسم المعقب لهذه الأشغولة في التكثولوجية الهوائية على ورقة الإجابة.

• م ت م ن " القيادة و التهيئة " و م ت م ن " الإنتاج العادي " :

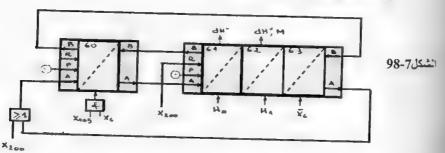
س7 : أكتب معادلة التنشيط و التخميل على شكل جدول للمرحلة (103) لـ متمتن القيادة و التهيئة (G C) و المرحلة (14) لـ متمن تنسيق الأشغولات (GPN) .

س 8 : فسر الأوامر التالية : . (60) F / GPN (10)(20)....(60) : فسر الأوامر التالية : 8

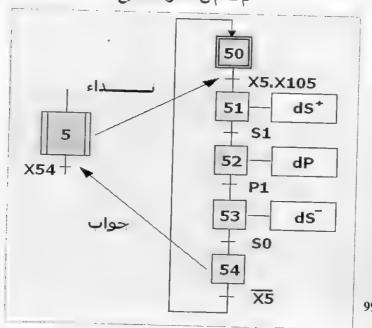
س 9 : أوجد مخطط تدرج الم ت م ن (GS/GC/GPN)



س6 : المعقب الهوائي الأشغولة " الإخلاء " :

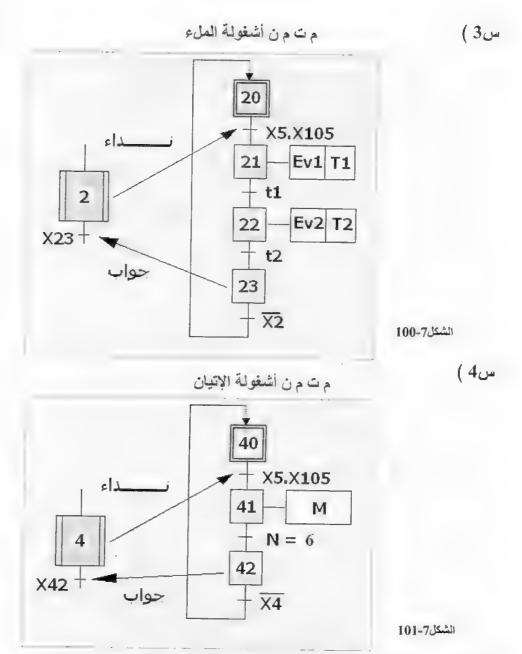


م ت م ن أشغولة الطبع



بشكل7-99

مغولات



س5) معادلات التنشيط و الإخماد (التخميل) لأشغولة الإخلاء

المخارج	الإخماد (التخميل)	التشيط	المراحل
	X ₆₁	X_{63} , X_6 + X_{200}	60
dH	$X_{62} + X_{200}$	X ₆₀ ,X ₆ ,X ₁₀₅	61
dH ⁺ .M	X ₆₃ +X ₂₀₀	X ₆₁ .H ₀	62
	$X_{60} + X_{200}$	X ₆₂ .H ₁	63

__) الصفحة الأولى من الحل

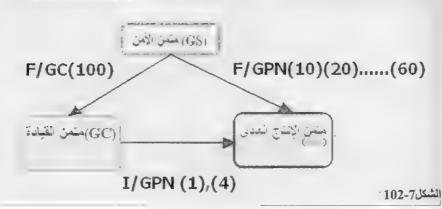
__) معادلة التنشيد و التخميل للمرحلة (103) و (14)

التخميل	التنشيط	لمرحلة
X ₁₀₅ +X ₁₀₄ +X ₂₀₀	X ₁₀₂ .X ₁ .X ₄ +X ₁₀₅ .AUT	103
X_5+X_{200}	X ₁₂ .X ₁₃ (n=6)	14

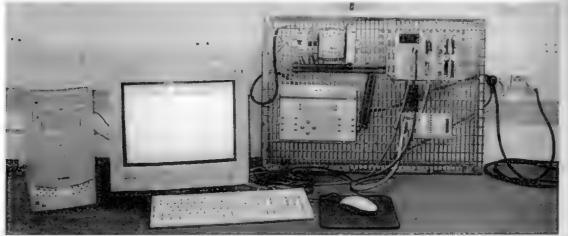
__8) تقسير الأوامر

- - الله الإبتدائية أمر تهييئة من مخطط القيادة و التهييئة إلى مخطط الإنتاج العادي بتنشيط المراحل الإبتدائية للأشغولات (1) و (4)

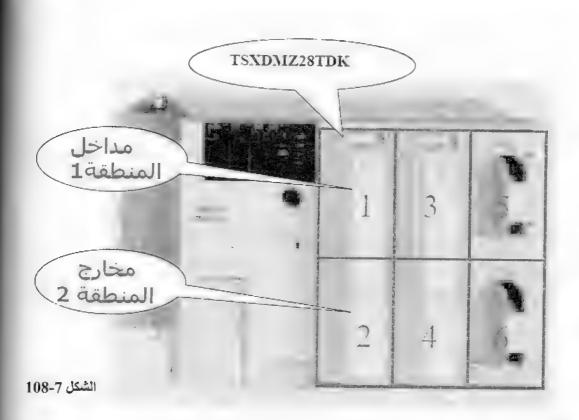
-ر9) مخطط تدرج الـــم ت من

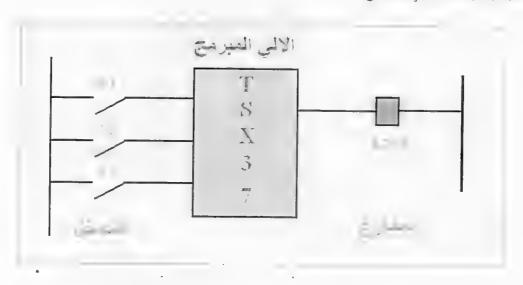


12) تجسيد المتمن في التكنولوجية المبرمجة باستعمال API



الصورة تمثل التجهيز الكامل لبرمجة الالي المبرمج (يظهر داخل إيطار) بلغة المماسات أو بلغة الغرافسات

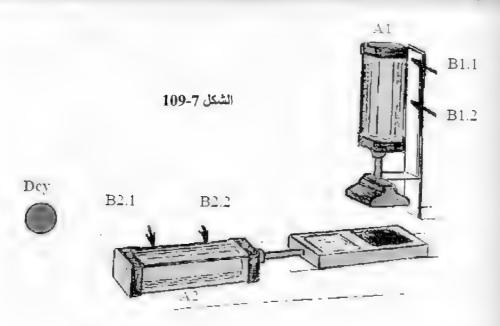




تعرین تطبیقی

حيد ضبع بطاقات بطريقة آلية وذلك حسب الشكل 7-109

- توضع البطاقة التي نريد طبعها بطريقة يدوية في مكانها ، ثم يضغط المستخدم على الزر DCY
 - ينزل الطابع في المحبر ثم يصعد ، تثبت البطاقة في مكانها ، طباعة البطاقة .
 - تهيئة الدورة من جديد المحبر في مكانه ، نهاية الدورة

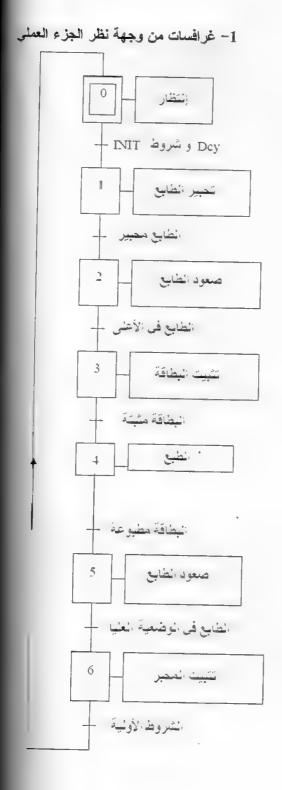


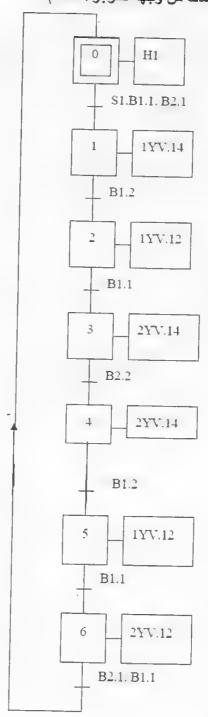
العملي ؟ الغرافسات من وجهة نظر الجرء العملي ؟

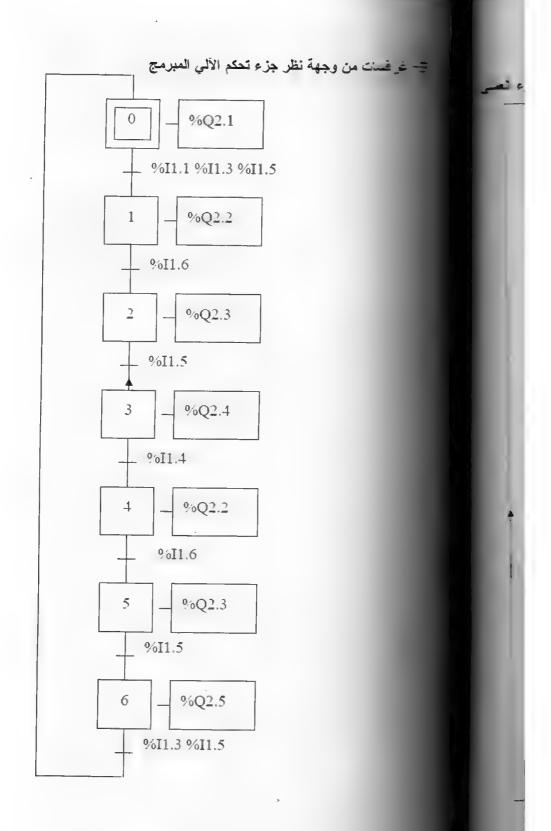
2- أوجد الغرافسات من وجهة نظر جرء التحكم ؟

قرحد الغرافسات من وجهة نظر جرء تحكم الآلي المبرمج ؟

الحل تجسيد الغرافسات 2- غرافسات من وجهة نظر جزء التحكم

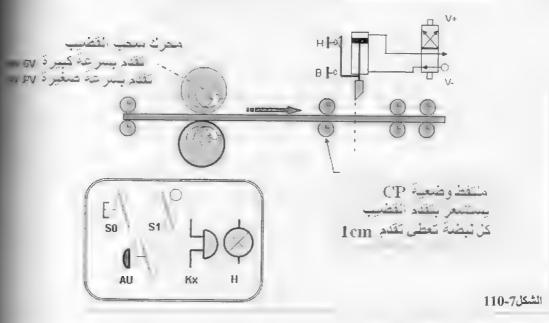






تمارين

تمرين 01 : ليكن النظام التالى الموضح بالشكل7-110

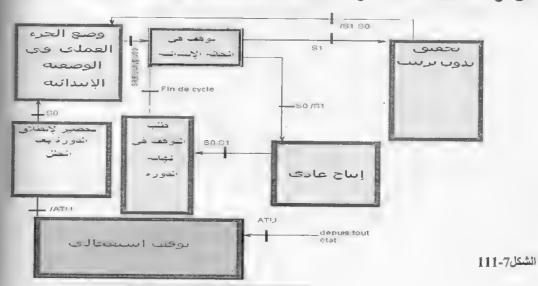


عند الضغط على الزر S0 تنطلق الدورة

نريد قطع قضيب الحديد إلى قطع طول كل قطعة 20cm ، يسحب القضيب بسرعة كبيرة و عندما تبقى m المقطع الضب تنخفض سرعة المحرك إلى السرعة الصغيرة و بعد تأجيل قدره 3s تنطلق عملية القطع المطلوب

1- أوجد المخطط الو ضيفي I-

2- حقق مع الأخذ بعين الاعتبار د اع و ت (GEMMA) ختلف الغرافسات GC, GS الشكل 7-111



: 02:__

عد السي لتوضيب الحليب يتضمن الأشغولات التالية :الشكل7-112 1_: الكيل 2-: التلحيــم

3 : الملأ 4 : جذب الشريط الشكل7-112 كن أشغولة الكيل:

 \mathbf{E}_{VI}

 $1 E_{V2}$

مكنا ل 1 لدر

E و E_{v2} صمامان کهربائیان .

 \cdot E_{V2} و E_{V1} و مامسان موقوتان يتحكمان في E_{V1} و و

تفيئ الم ت من لهذه الأشعولة من وجهة نظر جزء التحكم

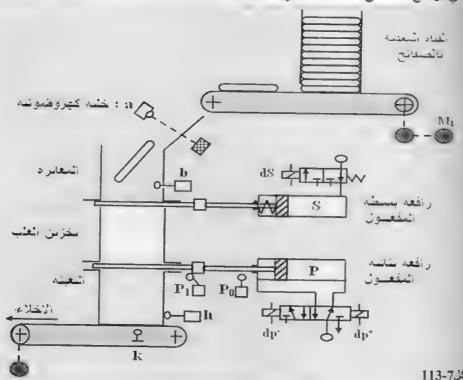
1 V. GV 3 IV.PV

sem.

11

: 03 نسرين

عد عي لوضع الصفائح البلاستيكية في العلب الشكل 7-113.



113-7 د عل

تضمن النظام الآلى الأشغولات التالية:

الأشغولة 1 : الإتيان بالصفائح إلى قناة التخزين (10 صفائح) .

الأشغولة 2: تخزين الصفائح داخل قناة التخزين .

الأشغولة 3: تعبئة العلب.

الأشغولة 4: إخلاء العلب.

1/ أنشئ مـ ت مـ ن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولات التالية :

• الإتيان بالصفائح

- التخزيين
 - التعبيئة

 $I/\,\mathrm{GPN}\,(10\,,20\,,30\,,40\,)$: فتتر الأمير /2

ملاحظات:

h : يكشف عن وجود العلبة في مكان التعبئة .

k : يكشف عن العلبة المملوءة .

b : تحريره يدل على التفريغ الكامل لقناة المعايرة .

تمرين 04:

نظام آلي لتحضير دواء فلاحي الشكل 7-114. يتضمن الأشغولات التالية :

. " h " و " d " و ين المادتين " d . " h " .

2 _ إحضار الخليط.

3 _ مزج الخليط .

4 _ إحضار الزجاجات و ملئها .

1- أنشئ متمن من وجهة نظر جزء
 التحكم للأشغولات التالية :

• كيـل " d " و " h " .

• إحضار الخليط ،

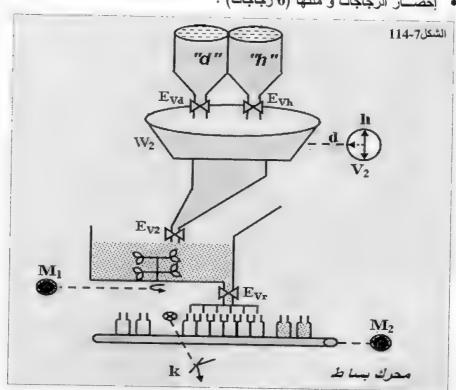
• إحضار الزجاجات و ملئها (6 زجاجات) .

مالحظات:

(d): ثهاية الشوط لكشف وزن الما دة "d". (h):

 (V_2) : اناء الوزن (V_2)

 E_{Vr} ملمس موقوت يتحكم في الصمام E_{Vr}



نمرين 05 :

نظام آلي لصناعة الآجر الكلسي الشكل 7-115.

يحتوي النظام على 5 أشغولات منها:

الأشغولة 1: مـــلء المكبس.

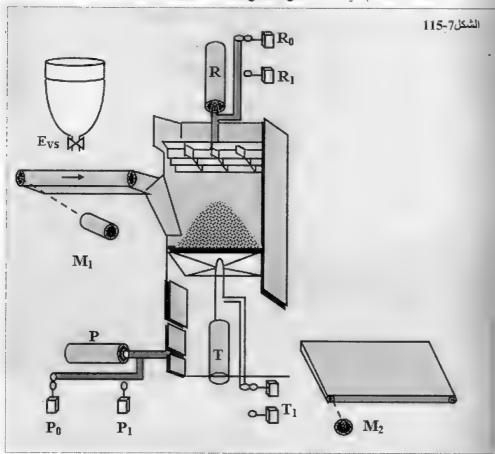
• الأشغولة 2: صنع الآجر.

الأشغولة 3: دفع الآجسر.

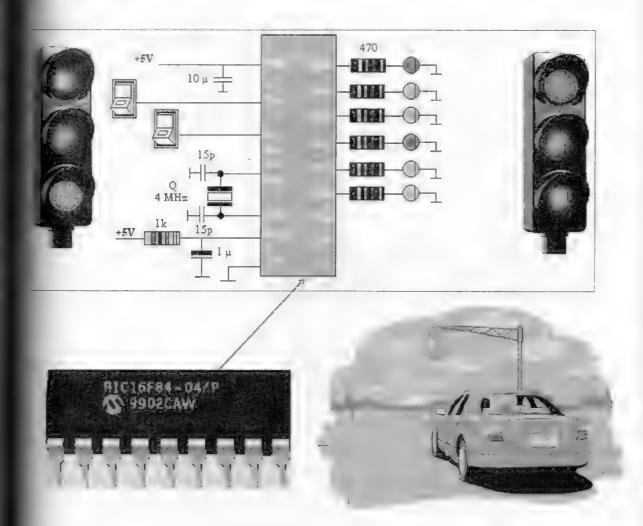
1- أنشئ م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولات الثلاثة السابقة .

t1: ملمس موقوت يتحكم في زمن فتح الصمام (Evs) (t1=10s)

t1: ملمس موقوت يتحكم في زمن تفريغ المزيج من المكبس (t1=17s)



الدارات المنطقية على شكل دارات مندمجة



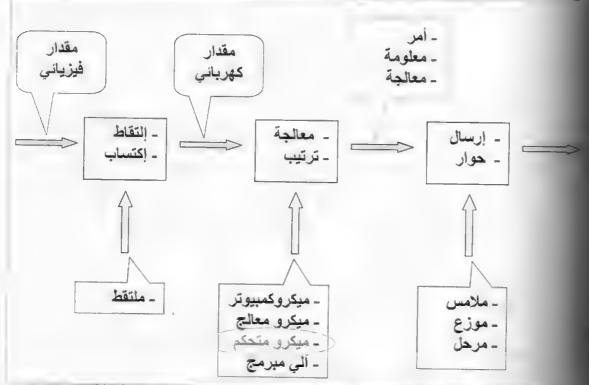
يسمح هذا التركيب بمحاكة إشارة المرور لمفترق الطرق مستعملا دارة أساسية جديدة مندمجة تدعى بميكرو مراقب أو ميكرو متحكم PIC16F84 الذي سوف نتعرف عليه في هذا الفصل .

جلنا لا يعلم أن الميكرومتحكمات تغزو محيطنا في صمت و هدوء ، إذ صارت تتواجد في مجمل الأجهزة التي نستعملها : تلفاز ، هاتف نقال ، آلة غسيل، ثلاجة ، مكيف هوائي ...فهي تتصرف كمبرمج آلي لكنها لا تكتفي بتوفير مجموعة من المداخل و المخارج المنطقية و إنما تتعداها إلى خصائص أوسع و أشمل بفضل وظائف أكثر تطورا مثل العد السريع، التحويل التماثلي- الرقمي....

تعریف:

حيرو متحكم هو جيل جديد و مطور من الميكرو معالج Microprocesseur وأن جميع حققت المعالج تم وضعها في شريحة واحدة . حميع الميكرومتحكم بتنفيذ تعليمات وفق برنامج مسجل في الذاكرة والذي يمكن تغييره حسب حسال

ت وضعية الميكرومتحكم داخل نظام ألى :



حد من خلال الرسم الكامل أن وظيفة الميكرو متحكم في نظام آلي هي ترتيب و معالجة المقدار الكهربائي

- ي صفات الميكرومتحكم PIC16F84 : نذكر أن حقوق تسمية PIC تعدود إلى شركة PIC16F84 : فذكر أن حقوق تسمية PIC تعدو الله شركة PIC ثلاث مجموعات هي :

- · Base-Line التي تستعمل تعليمة بـ 12 بيت.
- · PIC 16F84 التي تستعمل تعليمة بـ 14 بيت والتي ينتمي إليها Mide-Range
 - High-Eaz التي تستعمل تعليمة بـ 16 بيت

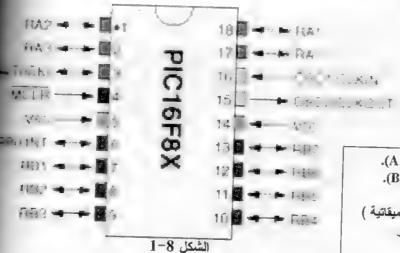
_عشرف الميكرو متحكم من خلال عناصر تسميته حيث: • PIC: 16 F 84 -10

_ 16 : تشير إلى فئة -Mide-Range

- FLASH ذاك رة من نسوع FLASH .
 - _ 84 : النوع الخاص بالـ PIC .
- _ 10 : السرعة الأعظمية للكوارتز أي 10MHz
 - * ببرمج بـ 35 تعليمة.
- * بإمكانه أن يخزن في ذاكرته برنامجا بــ1024 تعنيمة، وهي ذاكرة من نوع (FLASH) EEPROM (FLASH) أي من الممكن الكتابة عليها و محوها كهربائيا بلا حدود.
- * كما أنه ينتمي إلى ف ن ـ ة RISC. (Reduce Instructions Set Computer) أي أنه مكن بعدد تعليمات محدود، حيث كلما قل عددها كلما كان فك ترميزها أسرع و أسهل و من ثم تنفيذها.
 - * يتمتع بسرعة فائقة في تنفيذ التعليمات من رتبة 1 مليون تعليمة / ثانية.

4) البنية الخارجية لـ PIC16F84 (4

يمكن تقديمه على شكل دارة مندمجة (الشكل8-1) حيث يضم منفذين أو مرفئين 2 للتواصل مع محيطه. يتم إعداد كل مربط بصفة مدخل أو مخرج عن طريق برمجته. المنفذ (PORTA) الممثل بتولكم الأحمر يضم 5 مرابط PORTA) الممثل باللون الأزرق يضع 8 مرابط RA4,RA3, RA2, RA1,RA0 و المنفذ (PORTB) الممثل باللون الأزرق يضع 8 مرابط .RB7.....RB0



RA4.....RA0: المنفذ (المرفأ A)....RB0: RB7....RB0: المنفذ (المرفأ B). VSS , VDD: التغذية OSC1 OSC 2: الدارة المهترة (ميقاتية) MCLR: دارة الإرجاع إلى الصفر

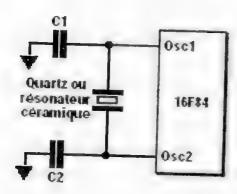
يحتاج الميكرو متحكم إلى ملحقات الإشت فاله منها:

: التغذيــة

تــــــم تــغــذية الــدارة بواسطة تــوتر مستمر بين المــربـطــين (-Vss) و (+Vdd) يتراوح بين 4.5 و 5.5 فولط لصنف HS .

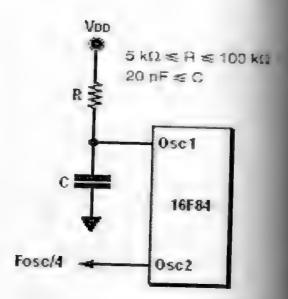
و جما أن PIC16F84 من تكنولوجية CMOS فإن استهلاكه محدود قد لا يتعدى 2 ميلي أمبير. 4-2/ إشارة الساعة:

ق الساعة عنصر أساسي في الميكرومتحكم حيث تنظم ترامن اشتغال المنطق الساعة عنصر أساسي في الميكرومتحكم حيث تنظم ترامن اشتغال التجهيز. فيما يتعلق بكاخلي و تنسق بذلك تنفيذ التعليمات الذي هو سر اشتغال التجهيز. فيما يتعلق بك PIC فإن تواتر ساعته الداخلية يساوي 4/1 تواتر الساعة الخارجية, أي أنه إذا علم عمل دارة تنتج MHz كان بإمكانه تنفيذ تعليمة خلال NS و 400 الله و هي سرعة لا يتمان بها. تستعمل هذه الساعة المربطين OSC1 و يمكن إنجازها بتراكيب مدتفة.



Mode	Fréquence	C1 et C2
XT	455 kHz	47 à 100 pl
XT	2 MHz	15 à 33 pF
XT	4 MHz	15 à 33 pF
HS	8 MHz	15 à 33 pF
HS	10 MHz	15 à 33 pF

شكل 3: تحقيق إشارة الساعة بإستعمال الكوارتز Quartz



E

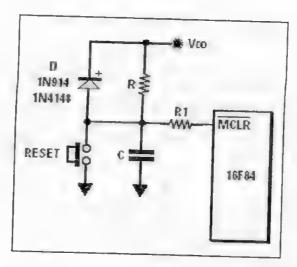
14 To

وح

شكل 2 : تحقيق إشارة الساعة بإستعمال دارة الكهربانية R C

4-3/ دارة إعادة التهيئة RESET:

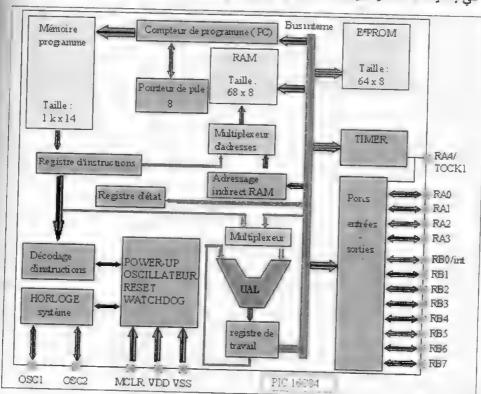
تسمح هذه العسمائية ببداية بأول تعليمة من البرنامج وبالتالي إعطاء إشسارة السطلاق تنفيذه. في تضييق عادي بواسطة الـPIC أي في حالة خلو البرنامج من أي خطأ فإن إشارة PIC لا تغييق عادي بواسطة الـPIC أي في حالة خلو البرنامج من أي خطأ فإن إشارة PIC و تعطى إلا مرة واحدة لذلك نجد أن PIC16F84 يسطم دارة داخلية تقوم بهده معلى الا مرة واحدة لذلك نجد أن POWER ON RESET يسطم دارة داخليا عند تغذية السدارة (POWER ON RESET) . أما إذا رغبنا في استعمال يعوي فإن دارة الشكل 4 تنفي بالنفرض.



5) التنظيم الداخلي:

يتميز البميكرومتحكم عن المسميكروم عالم جباد تواء الأول على ذاكرة و منافذ المتواصر مع معيد البياد و منافذ المتواصر مع محيطه تجعله يمائس في قدراته الميكروحاسوب إن الفهم الدقيق لآلية المسلمة المستعالية والمتعالمة منطقب المستعالية والمتعالمة المتعالمة المتعال

أما التدقيق في بنيته الداخلية فيصفه الشكل 8-2 و الذي يمكن أن نميز من خلاله العناصر التالية:



الشكل 8-2

5-1/ ذاكسرة البسرنسامج:

و هي ذاكرة EPROM أو EEPROM من فئة Flash تتكون من 1 ك كلمة (1024) من فئة Flash تتكون من 1 ك كلمة (2000 من 14 بيت مخصصة لكتابة البرنسامج . يبدأ حيز هذه الذاكرة عند العنوان 0000 . Hexadécimal الحرف h يشير إلى الترميز السداسي عشر 3FFh لعنوين من 0000 إلى 0004 خاصة بالميكرومتحكم، و البقية مخصصة لكتابة البرنامج.

: RAM ذاكرة /2-5

اصل مع

ن تسفيد أي برنامج يتطلب احتفاظا مؤقستا بالمعطيات، يوضع تحت تصرفه لهذا الغرض حير من عدرة من عدرة يسمى RAM تتميز بمسحها عند قطع التغذية.

عين مقسمة إلى منطقتين:

حداهما من 24 خانة بـ 8 بيت خاصة بسجلات تسيير النظام ، 12 منها في الصفحة 8 BANK معنونة من 80 إلى 88 حسب تعن 6.

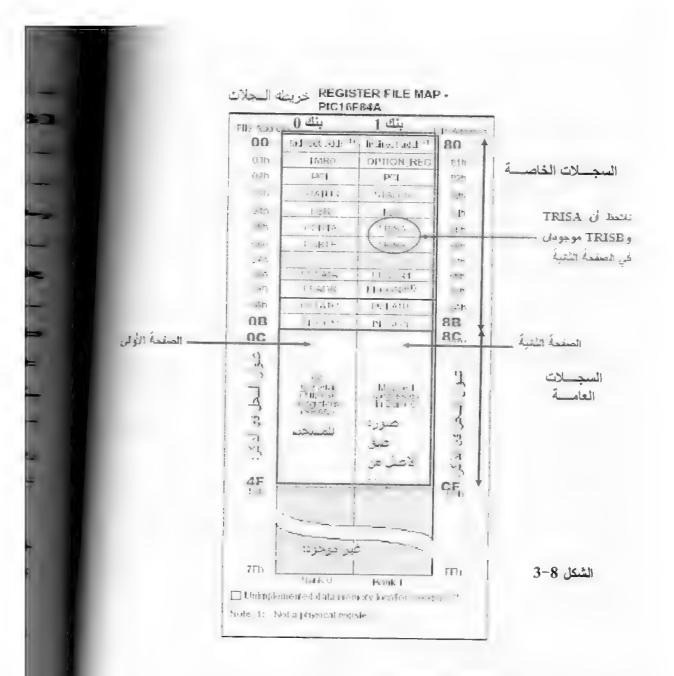
و بقية الذاكرة التي تلي مباشرة سجلات التشفيل فتمثل RAM المستعمل و تضم 68 خانة معنونة من 0C إلى 4F ، أما المساحة باللون الرمادي فهي فارغة و لا يمكن استخدامها. و خلال عدد تجب الإشارة إلى عنوان RAM المبدئي الذي تنطلق منه الكتابة و كذلك عدد تختت المخصصة لكل متغير.

5-3/ ذاكرة المعطيات:

و هي من نوع EEPROM ذات 64 خانة من 8 بيت معنونة من 00 إلى 3F تخزن بها .

-4/ السجالات الخاصة :

توجود هذه السجلات في ذاكرة RAM ،قسم منها في الصفحة 0 و الأخر في الصفحة 1 ،كما قريضها يوجد في الصفحتين معا لتسهيل الوصول إليه، عددها 16 و هي ذات تسميات و وظائف مميزة عيد في تسيير الميكرو متحكم . نقدم أهمها بشكل مبسط فيما يلي :



: Registre d'état اسجال الحالــة 1-4-5

أو سجل STATUS ، يعطي دلالات متعددة عن نتائج العمليات الحسابية أو حالة التهيئة لل سجل STATUS ، يعطي دلالات متعددة عن نتائج العمليات الحسابية أو حالة السنهيئة لل المتحكم كما يسمح بتعديد القطاع المستعمل في ذاكرة RAM من الصفحتين 0 أو 1 من أجل الوصول إلى سجلاتالإعداد Configuration.

_	7	Ó	5 .	4 .	3	2	1	0
. L			RP0	TO	PD	Z	DC	С

البيت (C(Carry): يشير إلى احتفاظ خلال عملية حسابية.

على الأبيات الأربعة الأولى، كما يستعمل في ترميز " " DC(Digit Carry): ____

ت العالم عمالية تساوي 1 - Z(Zero) عمالية تساوي 0 .

___ TO(Time Out) يأخذ القيمة 0 في حالة انقضاء زمن التأجيل الذي يفرضه "الحارس" .Watch d

— ق (RP0(Register page zero) بسمح بتحديد إحدى الصفحتين 0 أو 1 بحيث من أجل ح RP0(Register page zero) تحدد الصفحة 0

RPŒ تحدد الصفحة 1 من ذاكرة RAM.

ب البيتان RP1 و RP2 عند 0 في PIC16F84.

: Registre de travail سجال العمل 2-4-5

عمر نه ب w و يلجأ إليه في أحيان كثيرة خاصة في العمليات الحسابية.

: TRISA-TRISB السجالان 3-4-5

يعينان اتجاه كل خط في المنفذين B و A . يبرمج كل خط كمدخل إذا أرفق عنديمة 1 ، و كمخرج إذا أعطى القيمة 0.

: PORTB ,PORTA المثفذان /4-4-

مِكَان السميكرو متحكم من الاتصال الفعلي مع محيطه حيث يصم الـ 16F84 PIC ، 16F84 من المداخل و المخارج موزعة على منفذين على الستوازي ثنائيي الإسجاه:

_5 على المنفذ A من . RA0 على المنفذ كا

_8 على المنفذ B من RB7......RB0

يقوم TRISA وTRISB بتحديد اتجاه كل منهما كما سبق ذكره.

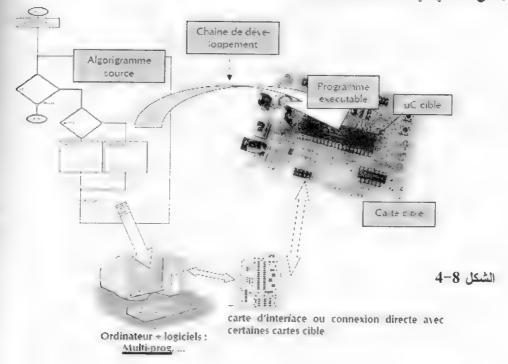
ه؛ برمجة الــ PIC16F84

إن برمسجة السدارة المندمجة تتطلب تجهيزا معينا يتمثل في العناصرالتالية:

_ حاسوب شخصي .

_ بـــرمجيــة MULTIPROG. وهي عبارة عن لغة بيانية تتمثل أساسا في ترجمة مباشرة تحوارزمية Algorithme أو للمتمن Grafcet إلى لغة الآلة.

_ دارة مبرمج Programmateur de PIC. وهو دارة الوصل بين الحاسوب و PIC من اجر عا البرنامج الأصلى في ذاكرة الدارة المندمجة.



6-1/ الخوارزمية :

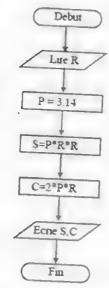
كلمة خوارزمية Algorithme مشتقة نسبة إلى العالم العربي المشهور الخوارزمي الذي قام بوضع أسس حل المسائل بشكل تتابعي .

الخوارزمية هي عبارة عن مجموعة من الخطوات المتسلسلة التي تصف بصورة مضبوطة و بدون أي غموض جميع الخطوات الرياضية و المنطقية اللازمة لحل مسألة ما . يمكن تمثيل هذه الخوارزمية بعد ايضح جميع التعليمات و الأوامر المتسلسلة التي يراد تنفيذها في كل خطوة بمخطط وصفي تسلسلي يدعى بمخطط سير العمليات أو البيان التنظيمي المهيكل أو الخوارزمية البيانية (L'organigramme) و ذلك باستخدام مجموعة من الأشكال الإصطلاحية الرمزية و التي نبينها في شكل التالي :

مثال	ملاًا يمثل ؟	الرمز الرمز	King
Debut	سِتعمل في بدايـــة و نهايـــه النبان .		الإمليع
Lue Rb0	يستعمل في إنفسال و إفسراح المعلومات (الكتابة و القراءة)		متوازي الأضلاع
Y=x+b	بستعمل لمعالجة المعلومات		المستكثرة
Non X=0 Oui	يستعمل ثمناقشة الشرط .	\Diamond	المعين

غريقة العمل:

- إيدأ
- إقرأ R
- ضع قيمة P= 3.14
- $S=P*R^2$ أحسب المساحة S من المعادلة •
- احسب المحيط C من المعادلة C=2*P*R
 - اکتب قیم کل من S, C
 - توقف

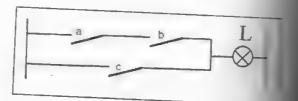


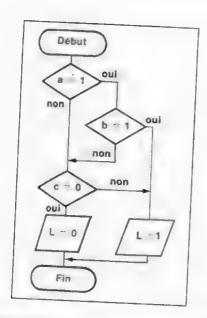
الخوارزمية أو

Algorigramme

حر 2: ليكن التركيب الكهربائي التالي :

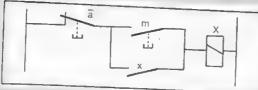
$$L = ab + c$$





حد : أوجد الخوارزمية البيانية للتركيب التالي :

 $X = \bar{a}(m+x)$



: Assembleur البرمجة بلغة 2-6

نددكر أن الــPIC يمكن أن يبرمج بأكــش من طريقــة , و نكتفي في دراستنا بلغــة sembleur التي تستميز بالإعستماد على أداة شاملة يمكن التسزود بها مجسانا على موقع Microship تتمـــثل في برمــجية MPLAB , لكن السلبية الأساسية هي أن مستعــمل هذه اللــغــــــــة يجــ ا يلم ببنية الميكرومتحكم و بمدلول كل تعليمة مما يجعل احتمال الخطأ مرتفعا.

6-2-1/ الأدوات الضرورية للبرمجة: إن برم جة السدارة المندمجة تتط نب تجهد يزا معينا يتمثل في

المعناصرالتالية: (شكل 7)

- _ حاسوب شخصى .
- بــرمجيــة MPLAB
- ـ دارة مبرمج الـProgrammateur de PIC , PIC .
 - ـ برمجية ICPROG
 - _ كـوابل للتوصيل.
 - 2-2-6 / هيك له البرنامج:

في لغة assembleur ترجد هيكلة محددة تنظم كتابة البرنامج الخاص بتطبيق م حيث تضم العناصر التالية:

أ/ _ العنوان: الذي يعرف وظيفة البرنامج.

ب/ _ ق ائمة التعليمات: Listing

وهي مشفرة على 14 بيت في الترميز الشائي , وعلى 4 وضعيات في السداسي عشر Hexadécimal . تمثل البرنامج الفعلى التطبيق.

جـــ/ _ التعـــليقات:Commentaires

وهي وصف و تفسير لكل عملية من البرنامج سطرًا بسطر بتفصيل يمكن كاتب البرنامج أو غيره من فهمه عند استعمالاته المتكررة , متجاوزا اختصارات التعمليمات المبهمة. خلال تنفيذ البرنامج يع تجاهل هذه البياتات.

يتوفر الـ PIC 16F84 على 37 تعليمة , يستعمل أغلبها سجل العمل Working W (register) الذي يوافق المركم Accumulateur في الميكرو متحم

مـــلاحــظـة: من بين التعليمات الـ 37 توجد 2 خاصتان بالـ PIC 16F84 و هما OPTION و TRIS . لتسهيل التعامل معها يمكن تصنيف هذه التعليمات حسب مقاييس عديدة منها:

_ وظیفتها: جمع , مسح , حرکة , دوران..... _ نوع المتعامل : بیت , أوکتي , سجل , بدون متعامل.... یبین الجدول التالي مدلول کل منها.

Assem

و جب ان

mnémonique	Instructions sur les registres (octets)	bits modif
ADDWF f,d	d:=W+f	C,DC,Z
ANDWF f,d	d:=W AND f	Z
CLRF f	f; =0	Z
CLRW	\\\\!=0	Z
COMF f,c	d := NOT(f)	Z
DECF f,d	d:=f-1	Z
DECFSZ f,d	d:=f-1; Skip if Zero	
INCF f, d	d:=f+1	Z
INCFSZ f,d	d:=f+1; Skip if Zero	
IORWF f,c	d:=W OR f	Z
MOVF f,d	d:=f (permet de savoir si f=0 en faisant MOVF f,1)	Z
MOVWF f	f:=W	f
NOP	n'effectue aucune opération	
RLF f,d	d=f SHL 1	C
RRF f,d	d=f SHR 1	C
SUBWF f,d	d:= f-W(en complément à 2>d:=f + not (W) +1)	C,DC,Z
SWAPF f,d	d:= f[47] <> f[03] (inverse les quartets)	D. Carlotte
(ORWF f,d	J. W.YON E	 Z

يق ما.

ه من نامج يت

```
يحستاج بنساء البرنامج إلى ديسباجة خاصة تستمثل في إعلانات إجبارية تحدد نوع ال µC -
     و تعرّف المتغيرات , و تعين المداخل و المخارج , كما تحدد حين الذاكرة و شهيّؤها .
  نحاول من خلال أمثلة تطبيقية التطرق إلى طريقة بناء برنامج بكل مراحله.
                                                قبل الخوض في هذه الأمثلة لا بأس من الإطلاع على اصطلاح استعمال بعض الرموز خلال كتابة هذه البرامج
(b)
         البيت المعين للسجل f
      النتيجة في سجل العمل ١٧
==0
d=1
         النتيجة في السجل f
    عنوان سجل أو خانة ذاكرة (hFF حتى h00)
fil
        محتوى السجل المعين
         étiquette أو قيمة عددية
(K)
                  kقيمة
              سجل العمل
W)
         محتوى سجل العمل
         __ال : يسمح هذا البرنامج من تشغيل شاهد ضوئي موجود في المخرج RB0
     ;Titre du programme : PROG1
     ;Ce programme allume la LED branchée sur la
     ;sortie RB0 (bit 0 du Port B) et la laisse
     ;indéfiniment allumée.
DIRECTIVES
PROCESSOR
                               16F84
                 RADIX
                                 HEX
                 INCLUDE
                                « P16F84.INC »
                  CONFIG
                                3FF1
VECTEUR de RESET
ORG
                 00
                               :Vecteur de Reset.
         GOTO
                START
                              ;Renvoi à l'adresse EEPROM 05
                                 (hexa)
```

INITIALISATIONS

```
START
           ORG
                     05
                                      ;Saut introduit pour passer au-dessus
                                         ;des 5 premières adresses de la
                                         mémoire
                                        EEPROM (00 - 01 - 02 - 03) et
  04).
            CLRF
                       PORTB
                                     ;Initialise le Port B.
            BSF
                       STATUS, RP0
                                    ;Met à 1 (set) le bit 5 (RP0) du
                                        ;registre d'état (STATUS).
                                        ;Autrement dit : sélectionne la
                                        ;page 1 du Register File (adresses
                                        ;de 80 à 8B) dans laquelle se trouve
                                        ;le Registre STATUS (à l'adresse
                                          83).
            MOVLW b'000000000'
                                   ;Met la valeur binaire 00000000
                                      ; dans le registre W, matérialisant
                                        ; ainsi notre intention d'utiliser
                                            les8 lignes du
                                       ;Port B comme SORTIES.
            MOVWF TRI
                                     ;Port B configuré, mais encore en
                                       ; haute impédance (Trhee-state).
            BCF
                      STATUS,RP0 ;Retour à la page 0 du Register File.
PROGRAMME
LOOP
          BSF
                     PORTB.0
                                   ;Allume la LED, car l'instruction
                                       ; « BSF » met à 1 (set).
                                       ;Dans le cas présent, elle met à 1 🗷
                                       ;bit zéro du Port B (PORTB,0).
           GOTO LOOP
                                    ;Le programme se reboucle.
                                      ;La LED reste indéfiniment
allumée.
           END
                                     ;Fin du programme.
                         ICPROG و MPLAB و ICPROG
- يرمسجية MPLAB أداة خاصة بكل الميكرو متحكمات PIC , و هو برنامج يمكن التزود به مجانا
                                                  عر موقع Microship
                         حمع بكتابة و ضبط و تصحيح البرامج.حيث يضم في أن واحد :
                      _ محرر نص (یکتب تعلیمات البرنامج) بامتداد Editeur .asm
                                  _ برمجية لتحويله إلى لغة الآلة بامتداد hex.
```

_ مقلد لمشاهدة تنفيذ البرنامج .Simulateur الذي يسمح باختبار أي تطبيق من خلال مشاهدة حالى السجلات الذاكرة والمداخل و المخارج على الدارة المقلدة.

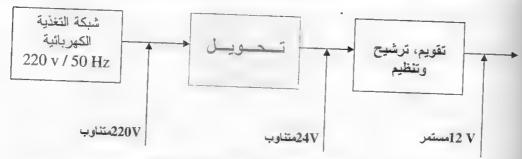
يجب أن تحمل جميع الملقات المرفقة لمشروع ما نفس التسمية للمشروع و لا تختلف الا الامتدادات. ب _ أما برمجية ICPROG فيتمثل دورها أساسا في شحن ذاكرة PIC بالبرنامج ذي الإمتداد hex. وبالتالي الإنتقال بالتطبيق من الجانب النظري إلى الجانب العملي .

نحتاج في هذه العملية إلى دارة خاصة تسمى "المبرمج" Programmateur de Pic. يمكن انجازها بتراكيب متعددة و متنوعة. نختار من بين أبسطها تركيب

نحاول فيما يلي شرح طريقة العمل بالبرمجيتين من خلال الخطوات الفعلية ، ومختلف الشاشات التي توجهنا في برمجة الدارة.

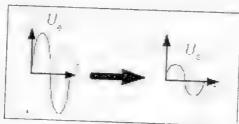
4-2-6/ كيفية تشغيال برنامج MPLAB

▼ Réf 8-1 »: « Réf 8-1 » تقحص القرض المرافق مرجع : « Réf 8-1 »



حمنية تحويل الطاقة الكهربائية عن طريق المحول Transformateur .

عنية تحويل الطاقة الكهربائية عن الله كهربائية ساكنة تقوم بتغيير سعة المقادير المتناوبة بدون تغيير



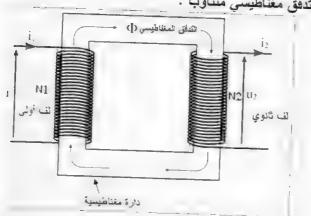
: أنواع المحولات :

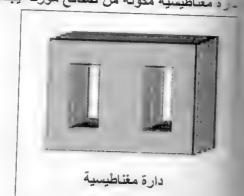


3 التكوين : يتكون محول أحادي الطور من لفين معزولين كهربائيا عن بعضهما البعض :

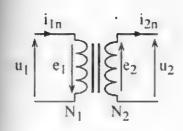
عد أولى عدد الفاته N₁ موصول بمنبع لتوتر جيبي و يعتبر كآخذة .

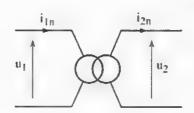
 N_2 عدد ثفاته N_2 موصول بحمولة كهربائية و يعتبر كمنبع لتوتر جيبي N_2 مغناطيسية مكونة من صفائح مورقة يجتازها تدفق مغناطيسي متناوب .





4) الرمز:





- 5) مبدأ تشغيل : يغذى اللف الأولي بتيار المتناوب $\mathbf{u}_1(t)$ مولدا حقلا مغناطيسيا متناوبا ، الذي بدورد ينتج لنا توترا متناوبا $\mathbf{u}_2(t)$ عند مروره عبر الدارة المغناطيسية باللف الثانوي (ظاهرة التحريض). إذن لدينا حسب قاتون فرادي (Loi de Faraday) :
 - $e_1(t)$ في الأولى : ظهور قوة محركة كهربائية جيبية

$$u_1(t) = -e_1(t) = N_1 \frac{d\varphi}{dt}$$

- ${f e}_2({f t})$ في الثانوي : ظهور قوة محركة كهربائية جيبية $u_2(t)=e_2(t)=-N_2\frac{d\varphi}{dt}$
- U_2 ، V_2 ، V_3 ، نسبة التحويل: إذا كان V_1 ، V_3 هما على الترتيب عدد لفات و توتر الأولى ، و V_2 ، V_3 عدد نفت و توتر الثانوي ، نسبة التحويل : $m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

 $m>1\Rightarrow \frac{U_2}{U_1}>1\Rightarrow U_2>U_1$: نقول أن المحول رافع (Élévateur) إذا كان $m<1\Rightarrow \frac{U_2}{U_1}<1\Rightarrow U_2< U_1$ نقول أن المحول خافض (Abaisseur) إذا كان المحول خافض

 $\mathbf{z}=1\Rightarrow \frac{U_2}{U_1}=1\Rightarrow U_2=U_1$: نقول أن المحول مكيف المماتعات (Adaptateur d'impédances) إذا كان

ملاحظة : مقطع الناقل يتناسب عكسيا مع التوتر المطبق عليه . مثال : محول 220v/12v ، إذا كان الأولي 220V عدد لفاته أكبر من عدد لفات الثانوي و مقطع ناقله (للف ذو التوتر العالي) يكون أصغر من مقطع اللف الثانوي (لف ذو توتر منخفض) .

7) الاستطاعة الظاهرية:

8) الحصيلة الطاقوية:



تعلاقات:

$$P_1=P_J+P_{FER}+P_2$$

$$P_J = P_{J1} + P_{J2}$$

$$P_2=U_2I_2\cos\varphi_2$$

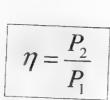
$$P_1=U_1I_1\cos\varphi_1$$

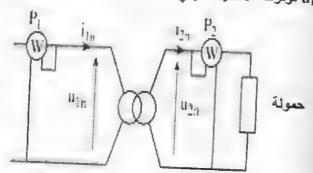
8-1/ المردود:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_{fer} + P_J} = \frac{P_1 - P_{fer} - P_J}{P_1}$$

8-2/ حساب المردود بالطريقة المباشرة: . يكن التركيب التالي بحيث نقوم بقياس في الأولي \mathbf{P}_1 و في الثانوي \mathbf{P}_2 باستعمال جهاز الواطمتر ا أنه السمية للأولى و الثانوي . الثانوي .

الأولى و الثانوي .
 الاسمية للأولى و الثانوي .





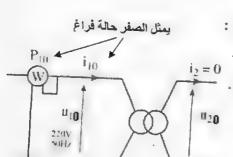
عدنت

 $\mathbf{z} = 1 \Rightarrow \frac{U}{U}$

لع ناکه (

ورد

8-3/ حساب المردود بالطريقة الضياعات المتفرقة:



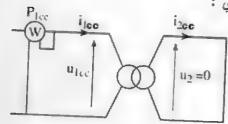
8-3-1/ اختبار المحول في حالة فراغ (بدون حمولة): $I_2 = 0 \Rightarrow P_2 = 0 \Rightarrow P_{J2} = 0$ في حالة فراغ $P_{10} = P_{j10} + P_{fer}$

. $P_{
m fer.}$ أمام أمام أمان $P_{
m J10}$ أمام عيف جدا يمكننا إهمال

P₁₀=P_{fer}

تتبجة : اختبار المحول في الفراغ يعطى ضياعات الحديدية .

8-3-2/ اختبار المحول في حالة دارة قصيرة للثانوي : في حالة دارة قصيرة للثانوي الدينا:



$$u_2 = 0 \Rightarrow P_{2cc} = 0$$

$$P_{1cc} = P_{fer} + P_J$$

cc : court circuit دارة قصيرة

عة الممتصة ٢٠

يم ضبط التوتر \mathbf{u}_{1cc} بحيث يكون بعض الأجزاء المنوية من التوتر الاسمي يؤدي هذا إلى مرور تيار في الثانوي $\mathbf{I}_{2c} = \mathbf{I}_{2n}$. $\mathbf{I}_{2cc} = \mathbf{I}_{2n}$ بما أن \mathbf{u}_{1cc} شعيف يستازم ضياعات في الحديد ضعيفة يمكننا إهمالها أمام \mathbf{P}_{J} ، تصبح \mathbf{v}_{1cc} العلاقة

انتيجة : اختبار المحول في قصر الدارة يعطي الضياعات بمفعول جول (النحاسية) في لفات المحول -

ملاحظة : عند تغذية الثانوي بحمولة يحدث فرق في الصفحة $\phi(I_2,U_2)$ و لدينا هبوط في التوتر $\Delta U_2 = U_{2v} - U_2$

 N_2 نشاط : محول ΔU_2 محدد لفات الأولى N_1 =600 ، عدد لفات الثانوي و ΔU_2

9) قراءة لوحة التعليمات: على حساب النمط NF 15.100 الدينا المعطيات التالية التي يمكن أن نقرأها على لوحة التعليمات المحول:

 $8 \mathrm{KVA}$, $50 \mathrm{\,Hz}$, $5000 \mathrm{V} / 235 \mathrm{\,V}$

U_{In}= 5000V توتر الاسمي للأولي

. توتر في حالة فراغ في الثانوي U_{20} =235V

f=50Hz تردد

S=8KVA الاستطاعة الظاهرية الاسمية.

- 10) التقويم الغيرالمراقب:
- 1-10/ التقويم أحادي الطور أحادي النوبة:

1-1-10 تذكير: التقويم هو عبارة عن تحويل إشارة ثنائية الاتجاه إلى إشارة أحادية الاتجاه .

2-1-10/ التركيب:

 $V_{seuil} {=} 0$ V نفرض أن الثنائي D مثالي أي

المسرى $V_d \geq 0 \Longrightarrow V_A \rangle V_K$ المسرى يكون مارللتيار، يمكننا أن نعتبره كقاطعة مغلقة .



إذا كان ثنائي المسرى

يكون غير مارللتيار يمكننا أن نعتبره كقاطعة مفتوحة .

$$\frac{A}{K} = \frac{A}{K}$$

: أنا كان : بدا كان : التركيب المات

D vd R v2

$$v_d \langle 0 \Rightarrow V_A \langle V_K \rangle$$

$$v1(t) = V\sqrt{2}\sin \omega t$$

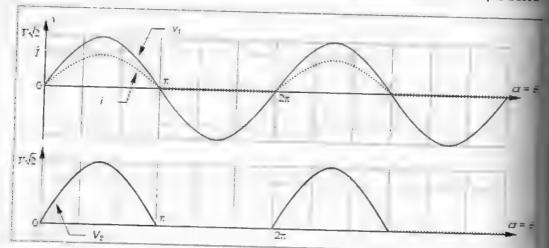
$$\theta = \omega t$$

$$v1 = V\sqrt{2}\sin \theta$$

$$v2(t) = Ri(t)$$

 $0 \le \theta \le \pi \Rightarrow v1$ $\Rightarrow D$ تنقل $(i \ne 0) \Rightarrow vd = 0v \Rightarrow v2 = v1 = v\sqrt{2}\sin\theta$

ما إذا كان:



10-1-4/ القيم المتوسطة لتوتر و تيار الخروج:

$$\langle v2(t)\rangle = \overline{v2(t)} = \frac{V\sqrt{2}}{\pi}$$

$$\langle i(t) \rangle = \overline{i(t)} = \frac{V\sqrt{2}}{\pi R}$$

10-1-5/ إستطاعة الخروج:

$$\langle p(heta)
angle=rac{V^2}{2R}$$
 متوسطة

$$p(\theta) = \frac{2V^2}{R} \sin^2 \theta$$
 لحظية

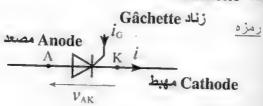
: التيار الفعال :

$$I = I_{eff} = \frac{V}{\sqrt{2}R}$$

11) التقويم المراقب: هو عبارة عن تقويم يمكن التحكم فيه باستعمال المقوم كالمقداح Thyristor . التقويم المقداح: هو عبارة عن ثنائي المسرى يمكن التحكم فيه عن طريق قطب ثالث يسمى بالزناد Gachette .



شكنه الحقيقي



Lamoue

v1

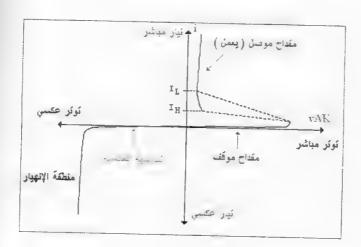
 θ

v1

v2

 $0 \le t$

2-11 خاصبة المقداح :



11-3/ شروط قدح مقداح:

لقدح أو إثارة مقداح أي جعله يمرر التيار لابد من :

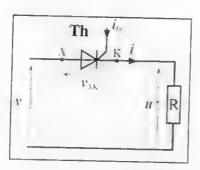
* التوتر VAK>0 و بعث إشارة على مستوى

الزناد (اللسين) G على شكل تيار ، توتر أو نبضات G اللسين

* ارتفاع سريع لدرجة الحرارة .

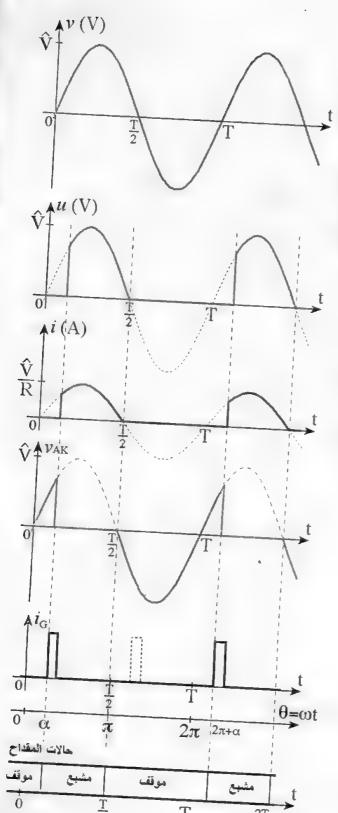
* تَغْيِر سَرِيعٌ فَي التَّوتِر V_{AK} . * تَغْير سَرِيعٌ فَي التَّوتِر * v_{AK} . * بعث إشارة ضوئية بالنسبة لمقداح ضوئي .

11-4/ تركيب لمقوم مراقب:



$$v = \hat{V} \sin \omega t = \hat{V} \sin \theta$$
$$\theta = \omega t$$
$$u = Ri$$

Angle d'amorçage زاوية القدح : α



11-5/ تحليل التركيب : اذا كان :

$$0 \le \theta \le \alpha \Rightarrow i_G = 0, v > 0,$$
 Th
 $\Delta i = 0, V_{AK} = v \Rightarrow u = 0$
 $\Delta i = 0, v > 0,$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$
 $\Delta i \neq 0, u = V = Ri \Rightarrow v$

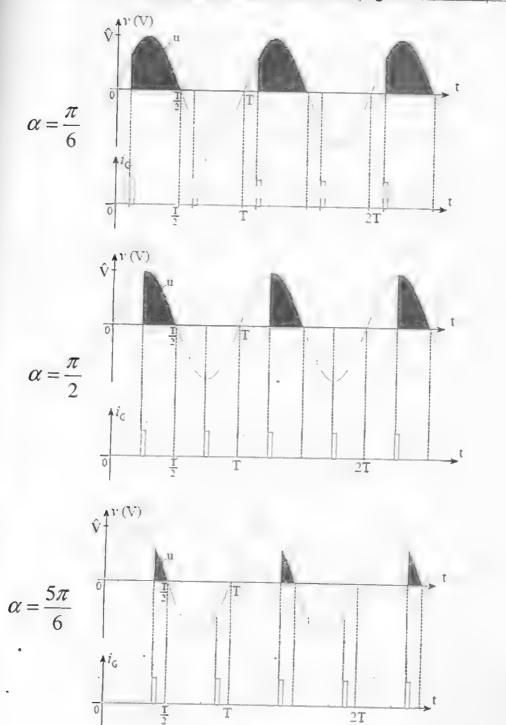
11-6/ حساب القيمة المتوسطة لـ u :

$$\overline{U} = \frac{1}{2\pi} \int_{0}^{2\pi} u(\theta) d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \hat{V} \sin \theta d\theta$$

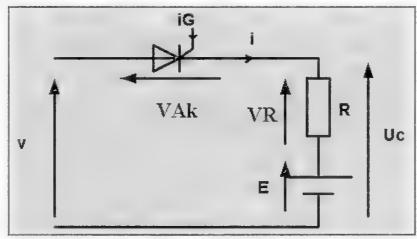
$$\overline{U} = \frac{\hat{V}}{2\pi} (-\cos \theta)_{\alpha}^{\pi} = \frac{\hat{V}}{2\pi} (1 + \cos \theta)$$

$\overline{U}=rac{\hat{V}}{\pi}=rac{V\sqrt{2}}{\pi}$ ملاحظة : إذا كان $\alpha=0$ حالة ثنائي المسرى فإن $\alpha=0$ فإن $\alpha=\pi$ فإن $\alpha=0$

11-7/ أشكال توتر الخروج في حمولة مقاومة من أجل عدة قيم لزاوية القدح α:

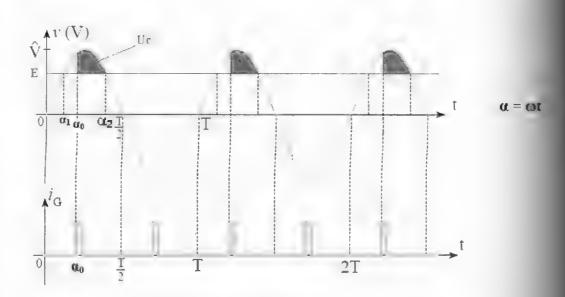


Chargeur de batteries (شاحن البطاريات) R-E عَبِيد مراقب حالة حمولة



تحنيل : نعتبر المقداح Th المستعمل مثالي ، إذا كان :

 $0 \le lpha_0 \le lpha 1 \Rightarrow v < E \Rightarrow Th$ موقف, $\mathbf{i} = 0$, $\mathbf{Uc} = \mathbf{E}$, $\mathbf{V}_{\mathrm{AK}} = v - E = \hat{V} \sin lpha$, $\mathbf{a} = lpha$, $\mathbf{a} \le \alpha_0 \le \alpha_0 \le \alpha_2 \Rightarrow v > E \Rightarrow Th$, $\mathbf{a} \ne 0$, $\mathbf{uc} = R\mathbf{i} + \mathbf{E} = \mathbf{v} = \hat{V} \sin lpha$, $\mathbf{v}_{\mathrm{AK}} = \mathbf{0}$, $\mathbf{v}_{\mathrm{AK}} = \mathbf{0}$, $\mathbf{v}_{\mathrm{AK}} = \mathbf{0}$, $\mathbf{v}_{\mathrm{AK}} = \mathbf{0}$, $\mathbf{v}_{\mathrm{AK}} = \mathbf{v} - E = \hat{V} \sin \alpha$



i حساب القيمة المتوسطة لـ v_R و

$$\bar{\mathbf{r}}_{R} = \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha_{0}}^{\alpha_{2}} (\hat{V} \sin\alpha - E) d\alpha = \frac{1}{2\pi} [\hat{V} (\cos\alpha_{0} - \cos\alpha_{2}) - E(\alpha_{2} - \alpha_{0})]$$

$$\bar{i} = \frac{1}{2\pi R} \int_{\alpha_0}^{\alpha_2} (\hat{V} \sin\alpha - E) d\alpha = \frac{1}{2\pi R} [\hat{V} (\cos\alpha_0 - \cos\alpha_2) - E(\alpha_2 - \alpha_0)]$$

حالة خاصة : إذا عوضنا مقداح Th بثنائي المسرى D مثالي نجد :

لا توجد زاوية القدح . $\alpha_0=\alpha_1$

القيم المتوسطة لـ VR و i تصبح كما يلي:

$$\mathbf{F}_{R} = \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha_{1}}^{\alpha_{2}} (\hat{V} \sin\alpha - E) d\alpha = \frac{1}{2\pi} [\hat{V} (\cos\alpha_{1} - \cos\alpha_{2}) - E(\alpha_{2} - \alpha_{1})]$$

$$\vec{b} = \frac{1}{2\pi R} \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} (\hat{V} \sin\alpha - E) d\alpha = \frac{1}{2\pi R} [\hat{V} (\cos\alpha_0 - \cos\alpha_2) - E(\alpha_2 - \alpha_1)]$$

تسمساريسن

تمرين 01 :

1500V / 225V ; 50 Hz ; 44 KVA : البياتات التالية : 1500V / 225V ; 50 Hz

 I_{1CC}

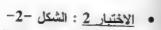
الشكل-2-

نقوم بعدة اختبارات على هذا المحول:

• الاختبار 1: الشكل -1-

 $P_{ICC} = 225~\mathrm{W}$: أعطى القياس

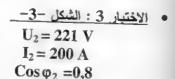
 $U_{1CC} = 22.5 \text{ V}$



 $P_{10} = 300 \; W$: أعطى القياس

 $U_{10} = 1500 \text{ V}$

 $U_{20} = 225 \text{ V}$



1) عين نسبة التحويل بدون حمولة ؟

 I_{2N} عين القيمة الاسمية للتيار الثانوي I_{2N} ؟

3) أعط قيمة الضياعات في الحديد Pr

4) احسب قيمة التيار بدارة قصيرة I2cc ؟.

5) أعط قيمة الضياعات في النحاس Pj

6) أحسب الاستطاعة P2 الممتصة من طرف الحمولة ؟

7) أحسب الاستطاعة P1 الممتصة من طرف الأولى ؟

8) استنتج مردود المحول ؟

تعرين 02 :

 $380/24~{
m V}~50~{
m Hz}~800{
m VA}$: يوحة الاستعلامات للمحول هي $_{-}$

1 - ذكر بماذا تمثل هذه الاستعلامات.

2 - استنتج نسبة تحويل m و عدد لفات الثانوي إذا كان عدد لفات الأولى هي N1=5146 spires.

 I_{1n} , I_{2n} أحسب شدة التيارات الاسمية 3

=380
m V , I_{Iv} = 0.2
m A , P_{Iv} = 100
m w , U_{2v} = 24
m V ؛ اختبار المحول في حالة فراغ لدينا قياسات التالية : U_{2v} = 24
m V ، U_{2v}

- أرسم تركيب الذي يحقق هذا الاختبار.

. P_{1v} = 100w ماذا تمثل

 $U_{1cc} = 20
m V$, $I_{1cc} = 2.1
m A$, $P_{1cc} = 300
m w$, غد اختبار المحول في حالة قصر الدارة لدينا قياسات التالية :

- أرسم تركيب الذي يحقق هذا الاختبار.

. P_{1cc} = 300w ماذا تمثل _

. آ_{2cc} بسعاً ـ

 $P_2 = 1.8 Kw$ أحسب مردود المحول إذا كاتت -6

129

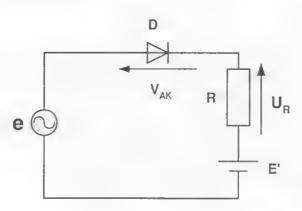
VR =

 $r_R =$

2n

تمرين 03 :

 $e=E_M \sin \theta$, $\theta=\omega t$, $E_M=220\sqrt{2} V$



 $e(\theta)$ أرسم إشارة أ-1

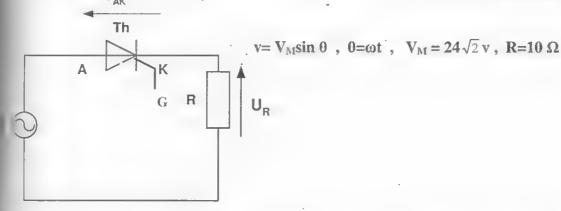
2 - إشرح مبدأ عمل التركيب.

0 بدلالة VAK , U_R بدلالة -3

. I_R القيمة المتوسطة لـ U_R ثم إستنتج القيمة المتوسطة لتيار U_R .

: 04 تمرين

لتحكم في سرعة محرك تيار مستمر نضيف تقويم مراقب يحتوي على تيريستور Th مثالي حسب الشكل التالي:



1- إشرح مبدأ عمل التركيب.

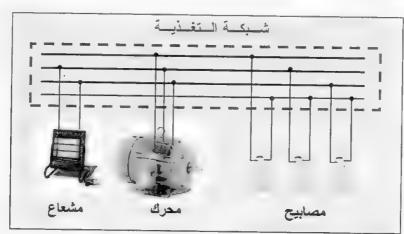
2- أرسم إشارات $i_{\rm G}$, VAK , $U_{\rm R}$ بدلالة $i_{\rm G}$, $i_{\rm G}$, $v_{\rm AK}$, $v_{\rm R}$ يمثل بنبضات دورية متأخر بزاوية θ_0

ن در U_R أحسب القيمة المتوسطة لـ U_R ثم إستنتج القيمة المتوسطة لتيار I_R بدلالة I_R . حيث I_R زاوية قدح التيريستور (angle d'amorçage) :

تطبيق عددي : أتمم الجدول التالي :

θ_0 (.°)	0	30	45	60	90
$U_{R}(V)$					

 $U_{R}=f(\theta_{0})$. $U_{R}=f(\theta_{0})$ 4



1/ محاسن التغذية ثلاثية الطور: الشكل 1-1

آلات ثلاثية الأطوار لها استطاعات أكبر بـ 50% من الآلات أحادية الطور من نفس الكتلة و بالتالي عون ثمنها أقل (يتناسب الثمن طردا مع كتلة الآلة) .

عند نقل الطاقة الكهربائية ، تكون الضياعات أقل في الثلاثي الطور .

2/ شبكة التوزيع ثلاثية الطور المتزنة:

يتم التوزيع عن طريق اربعة (4) نواقل (أسلاك):

R,S,T أو A,B,C أو A,B,C أو المنظوار و يرمز لها بـ 1,2,3 أو

- ناقل الحيادي و يرمز له بـ N .

الشكل 1-2

V2

U12

U23

U31

3/ التمثيل البياني لشبكة التوترات ثلاثية الطور المتزنة :

ين نواقل شبكة التوزيع ثلاثية الطور هناك سنة (6) توترات متوفرة:

ين الأطوار و الحيادي : v_1 , v_2 , v_3 - v_1 : v_2 , v_3 - v_3 - v_3 : v_1 - v_2 : v_3 - v_3 - v_4 : v_1 - v_2 - v_3 - v_3 - v_3 - v_4 - v_4 - v_5 - v_5 - v_5 - v_7 - v_7

3-1/ دراسة التوترات البسيطة:

• التمثيل البياثي :

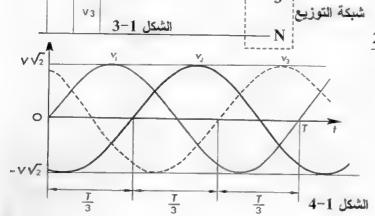
 $\frac{2\pi}{3}$ تتوترات منطاورة فيما بينها بزاوية ويما ينها نقس القيمة الفعالة .

• المعادلات الزمنية :

 $v_1(t) = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$

 $v_2(t) = V\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$

 $v_3(t) = V\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$



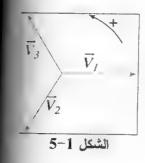
مع :
$$V$$
 : التوتر الأعظمي) ، $V_{max}=V\sqrt{2}$: مع : $V_{max}=V\sqrt{2}$: النوتر الفعال) $\omega=2\pi f=\frac{2\pi}{T}$



التمثيل الشعاعي لفرينل: نستنتج من المعادلات السابقة التمثيل الشعاعي للتوترات البسيطة التالي:

$$\vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3 = \vec{0}$$
 \Rightarrow $v_1(t) + v_2(t) + v_3(t) = 0$

تكون الشُّبكة ثلاثية الطور متزنة إذا كان للتوترات الثلاثة نفس القيمة الفعالة و متطاورة فيما بينها بزاوية فرق الطور $rac{2\pi}{3}$.



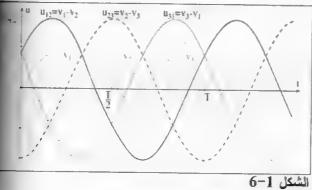
3-2/ دراسة التوترات المركبة: من الشكل 1-3 نجد :

$$u_{12} = v_1 - v_2 \implies \vec{U}_{12} = \vec{V}_1 - \vec{V}_2$$

$$\mathbf{u}_{23} = \mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_3 \implies \vec{\mathbf{U}}_{23} = \vec{\mathbf{V}}_2 - \vec{\mathbf{V}}_3$$

$$u_{31} = v_3 - v_1 \implies \vec{U}_{31} = \vec{V}_3 - \vec{V}_1$$

التمثیل البیاتی :



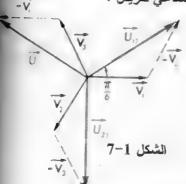
• المعادلات الزمنية:

 $u_{12}(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$

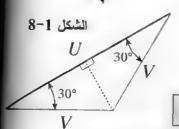
$$u_{23}(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$u_{31}(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{7\pi}{6})$$

التمثيل الشعاعي لفرينل:

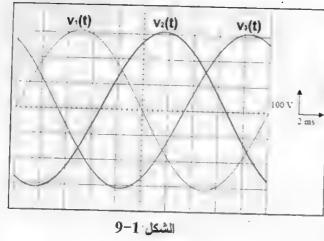


(U) : (U) و التوتر المركب (V) العلاقة بين التوتر المركب



 $U=2V\cos 30=2V\frac{\sqrt{3}}{2}$ $U=V\sqrt{3}$

ملاحظة : شبكة التوزيع ثلاثية الطور المستعملة في الجزائر هي : 220 / 380 V , 50 hz



عرين تطبيقي:

من بمعاينة المقادير البسيطة باستعمال جهتر راسم الاهتزاز فتحصلنا على الإشارات الممثلة في الشكل 1-9:

عين : السعة ، الدور ، التواتر و زاوية فرق الطور لكل إشارة .

تحال :

 $V_{1max}=V_{2max}=V_{3max}$: 4.4. = 3.1 .100 = 310 V

 $V = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = 310 . \sqrt{2} = 219.2 \approx 220 \text{ V}$

 $T_1=T_2=T_3=10$. 2 =20 ms =0,02 s : مدور

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50$$
hz: التواتر

$$\theta = 3,3.2 = 6,6 \text{ms}$$
 : فرق الطور : الفارق الزمني بين الإشارتين $v_1(t)$ و $v_1(t)$ و $v_1(t)$ و الفارق الزمني بين الإشارتين الإشارتين هو $\phi = \frac{2\pi}{3} \operatorname{rad}$ اذن فرق الطور ϕ بين الإشارتين هو $v_1(t)$ و $v_1(t)$ هو $\frac{4\pi}{3} \operatorname{rad}$ و بنفس الطريقة نجد : فرق الطور بين الإشارتين $v_1(t)$ و $v_2(t)$ هو $v_3(t)$ و فرق الطور بين الإشارتين $v_2(t)$ و $v_3(t)$ هو $v_3(t)$

5/ تغذية حمولة ثلاثية الطور المتزنة :

تعاریف:

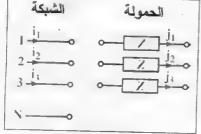
تعاريف .

- حمولة ثلاثية الطور : هي حمولة متكونة من ثلاثة عناصر متماثلة ممانعتها Z .

- متزنة : لأن العناصر الثلاثة متماثلة .

- تيارات الخط: هي التيارات المارة في نواقل الشبكة ثلاثية الطور و يرمز لها بـ I .

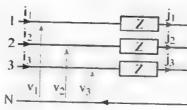
- تيارات الطور: هي التيارات المارة في العناصر Z للحمولة ثلاثية الطور و يرمز لها بـ J .



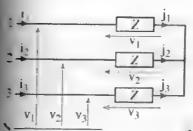
الشكل 1-10

ملحظة : يمكن ربط الشبكة و الحمولة بطريقتين مختلفتين : ربط (إقران) نجمي أو مثلثي . 5-1/ الحمولة إقران نجمي :

• التركيب:



• السرمسز: ۲ ، 🙏

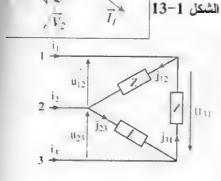


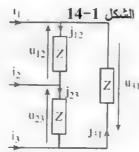
التمثيل الشعاعى :

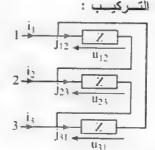
- تعریف : تقرن ثلاث آخذات علی شکل نجمی إذا كانت كل واحدة موصولة بين حيادي و طور واحد .
 - $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z$: بما أن الحمولة متزنة
 - $i_1 + i_2 + i_3 = i_n = 0$: اذن
 - التيار في الحيادي in معدوم .
- ملحظة : في حالة نظام ثلاثي الطور متزن ، يمكننا الاستغناء عن ناقل الحيادي . الشكل 1-12
 - العلاقة بين التيارات:
 - أن تيارات الخط تساوى تيارات الطور: نلاحظ من الشكل $i_1 = j_1$, $i_2 = j_2$, $i_3 = j_3$
 - $I_1 = I_2 = I_3 = I = J$: بما أَن المحمولة و الشبكة مترنتان إذن I = J: في حالة إقران نجمي لدينا

5-2/ الحمولة إقران مثلثى:

التـركب.







- السرمسز: ∆
- تعريف : تقرن ثلاث آخذات على شكل مثلثى إذا كاتت كل واحدة مربوطة بين طورين .
 - $\mathbf{U}=\mathbf{V}\sqrt{3}$: مُخضع کل آخذة لتوتر مرکب $=\mathbf{V}$
 - نميز نوعين من التيارات:
- j_{12} , j_{23} , j_{31} : (التيارات في الآخذات) i_1 , i_2 , i_3 : الخط الخط الخط الخط المحتود المحتود
 - $j_{12} = j_{23} = j_{31}$ و $i_1 + i_2 + i_3 = 0$: بما أن الحمولة متزنة إذن -
 - العلاقة بين التيارات :
 - من الشكل 1-14 نجد :

 $\vec{i}_1 = \vec{j}_{12} - \vec{j}_{31} \Rightarrow \vec{I}_1 = \vec{J}_{12} - \vec{J}_{31}$

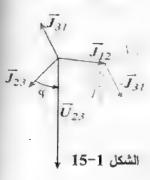
 $i_2 = j_{23} - j_{12} \Rightarrow \vec{I}_2 = \vec{J}_{23} - \vec{J}_{12}$

 $i_3 = j_{31} - j_{23} \Rightarrow \vec{I}_3 = \vec{J}_{31} - \vec{J}_{23}$

النظام الثلاثي الطور متزن إذن :

 $J_{12}=J_{23}=J_{31}=J$ $J_{1=}I_{2}=I_{3}=I$

 $I = J\sqrt{3}$



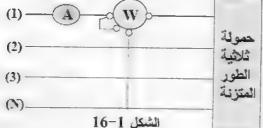
• التمثيل الشعاعي :

- ع لاستطاعة في الثلاثي الطور:
 - 6-1/ تركيب نجمى مترن:
- $\phi = (\vec{I}, \vec{V})$ مع $P_1 = VI\cos\phi$ مع الطور الواحد : $P_1 = VI\cos\phi$
 - $V = \frac{U}{\sqrt{3}}$ مع $P = 3 \cdot P_1 = 3VI\cos\phi$: الاستطاعة الكلية
 - $P = \sqrt{3}UI\cos\phi$ (W) : يستطاعة الفعالة في حالة إقران نجمي
- $Q = \sqrt{3}UIsin\phi \ (VAR)$: بنفس الطريقة نجد و الارتكاسية الكلية و بنفس الطريقة العربية الكلية و العربية الكلية
 - S Q
- : الأستطاعة الظاهرية الكلية $S^2=P^2+Q^2$ من مثلث السنطاعات $S=\sqrt{P^2+Q^2}$ $S=\sqrt{3U^2I^2\cos^2\phi+3U^2I^2\sin^2\phi}$ $S=\sqrt{3}UI(VA)$
- عامل الاستطاعة : مثل النظام أحادي الطور ، عامل الاستطاعة هو نسبة الاستطاعة الفعالة على
 - $f_P = K = \frac{P}{S} = \cos \phi$ الاستطاعة الظاهرية
 - 6-2/ تركيب مثلثي متزن:
 - $\phi = (\vec{J}, \vec{U})$ مع $P_1 = UJ \cos \phi$: مع الطور الواحد $P_1 = UJ \cos \phi$
 - $J = \frac{I}{\sqrt{3}}$ مع $P = 3 \cdot P_1 = 3UJ\cos\varphi$: مع الفعالة الكلية -
 - $P = \sqrt{3}UI\cos\phi$ (W) : لا مثلثي عالمة الفعالة في حالة إقران مثلثي المثلث ا
 - $Q = \sqrt{3}UIsin\phi$ (VAR) : بنفس الطريقة نجد و الارتكاسية الكلية و المناطقة الارتكاسية الكلية و المناطقة العربية الكلية و المناطقة الكلية و الكلية و
 - $S=\sqrt{3}\,U\,I\,\,(\,V\!A\,)\,:$ الإستطاعة الظاهرية الكلية
 - $f_P=K=\cos\phi$: عامل الاستطاعة

الخط \mathbf{U} و تيار الخط الاقران ، تعبر الاستطاعات بدلالة : التوتر المركب \mathbf{U}

- 7 قياس الاستطاعة الفعالة في الثلاثي الطور: الواطمتر
- حمح الواطمتر بقياس الاستطاعة الفعالة P في اننظام الأحادي و الثلاثي الطور . حمر الجهاز أربعة مرابط: مربطين لقياس التوتر و مربطين لقياس التيار .
- فَن يتحقق نوعان من الربط: ربط على التفرع (مثل الفولطمتر) لقياس التوتر
 - و يغ على التسلسل (مثل الأمبيرمتر) لقياس التيار .

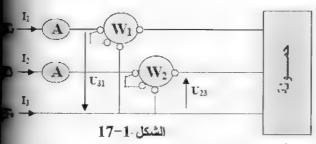




7-1/ طريقة الواطمتر الواحد:

عيس الأستطاعة الفعالة الكلية P الممتصة من طرف حمولة متزنة نقيس الاستطاعة في خط واحد ثم نضرب لقيمة المقاسة في 3.

 $P = 3 \cdot P_1$



U31

الشكل 1- 18

 $\overrightarrow{I_3}$

T'23

7-2/ طريقة الواطمترين:

• قياس الاستطاعة الفعالة:

حسب تمثيل فرينل : (الشكل 1-18)

- إستطاعة الواطمتر 1 (P₁) :

$$P_1 = U \cdot I \cdot \cos(\vec{I}_1, \vec{U}_{31}) = U \cdot I \cdot \cos\alpha_1 \tag{1}$$

- إستطاعة الواطمتر 2 (P₂) :

$$P_2 = U \cdot I \cdot \cos(\bar{I}_2, \bar{U}_{23}) = U \cdot I \cdot \cos\alpha_2 \qquad (2)$$

 $\phi_1 = \phi_2 = \phi_3 = \phi$ ، $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z$: پما أن الحمولة متزنة إذن α_2 و α_1 الزوايا α_2 و α_1 فرينل :

$$\delta+30^\circ=180^\circ$$
 و $\delta+\phi+\alpha_1=180^\circ:\alpha_1$ و منه $\delta+\phi+\alpha_1=\delta+30^\circ\Rightarrow\alpha_1+\phi=30^\circ:\alpha_1$ و منه $\alpha_1=30^\circ-\phi$

 $\theta + \alpha_2 = 180^\circ$ و $\theta + \phi + 30^\circ = 180^\circ$: α_2 حساب

$$\theta$$
 + φ + 30° = θ + α_2 : e ais

$$\alpha_2 = 30^\circ + \varphi$$

إذن :

$$P_1 = U \cdot I \cdot \cos(30^\circ - \varphi) \quad(1)$$

$$P_2 = U \cdot I \cdot \cos(30^\circ + \phi) \dots (2)$$

 V_3 $P = P_1 + P_2 = U \cdot I \cdot (\cos(30^\circ - \phi) + \cos(30^\circ + \phi))$ الاستطاعة الفعالة الكلية V_3 V_3 V_4 V_3 V_4 V_5 V_6 V_7 V_8 V_8 V_8 V_8 V_9 $V_$

 $\cos(a-b) = \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b$: نعلم أن

 $\cos(a+b) = \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b$

 $\cos(a+b) + \cos(a-b) = 2 \cdot \cos a \cdot \cos b$: إذْن

$$P = U \cdot I \cdot 2 \cdot \cos 30 \cdot \cos \phi \Rightarrow P = U \cdot I \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos \phi$$
 : بالتعويض في العلاقة (3) نجد : $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$

نستنتج أن الاستطاعة الفعالة الكلية الممتصة من طرف حمولة ثلاثية الطور متزنة تساوي مجموع

 $\boxed{P=P_1+P_2}:W_2$ و W_1 الاستطاعات المقاسة بواسطة الواطمترين

و قياس الاستطاعة الارتكاسية :

$$P_1 - P_2 = U \cdot I \cdot (cos(30 - \phi) - cos(30 + \phi))$$

$$P_1 - P_2 = U \cdot I \cdot 2 \cdot \sin 30 \cdot \sin \varphi = U \cdot I \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sin \varphi$$

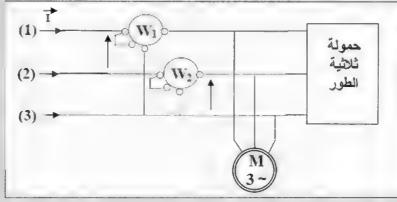
$$P_1 - P_2 = U \cdot I \cdot \sin \varphi = \frac{Q}{\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{Q = \sqrt{3}(P_1 - P_2)}$$

تمرین تطبیقی:

13

منشأة كهربائية ثلاثية الطور 230 V / 400 V ; 50 Hz تحتوى على :

- $\eta = 91\%$, $P_U = 3KW$ محرك المتزامن ثلاثي الطور V / 400~V ذو استطاعة مفيدة $COS(\phi) = 0.86$ و عامل استطاعة $COS(\phi) = 0.86$
- حمولة ثلاثية الطور تمتص استطاعة فعالة P_{R} =4,5 KW و استطاعة ارتكاسية P_{R}



- 1- كيف تقرن لفات المحرك ؟
- 2- أحسب الاستطاعة الفعالة PM الممتصة من طرف المحرك ؟
- 3- أحسب الاستطاعة الارتكاسية QM الممتصة من طرف المحرك ؟
- 4- أحسب الاستطاعة الفعالة الكلية P الممتصة من طرف المنشأة ؟
- 5- أحسب الاستطاعة الارتكاسية الكلية Q الممتصة من طرف المنشأة ؟
 - 6- استنتج الاستطاعة الظاهرية الكلية S للمنشأة ؟
 - 7- استنتج تيار الخط I ؟
 - 8- أحسب عامل الاستطاعة للمنشأة ؟
 - 9- ما هي القيم التي يشير إليها الواطمترين P2 وP1 ؟

دحل:

1- إفران نجمي: V 230 V هو توتر اللف الواحد و يوافق التوتر البسيط V للشبكة .

$$\eta = \frac{P_U}{P_M} \Rightarrow P_M = \frac{\eta}{P_U} = \frac{3 \cdot 10^3}{0.91} = 3.3 \text{KW} - 2$$

$$Q_M = P \tan \varphi = 1.96 \text{K var } -3$$

$$P = P_R + P_M$$
 $P = 3.3 \cdot 10^3 + 4.5 \cdot 10^3 = 7.8 KW$ -4

$$Q = Q_M + Q_R$$
 $Q = 1.96 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^3 = 5.96 \text{K var}$ -5

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$
 $S = \sqrt{(7.8 \cdot 10^3)^2 + (5.96 \cdot 10^3)^2} = 9.8 \text{KVA}$ -6

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \Rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$
 $I = \frac{9.8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400} = 14.2A$ -7

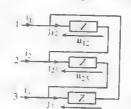
$$\cos(\phi) = \frac{P}{S}$$
 $\cos(\phi) = \frac{7.8 \cdot 10^3}{9.8 \cdot 10^3} = 0.796$ -8 $\begin{cases} P = P_1 + P_2 & : 0.796 \\ Q = \sqrt{3} \cdot (P_1 - P_2) \end{cases}$: $Q = \sqrt{3} \cdot (P_1 - P_2)$: $Q = \sqrt{$

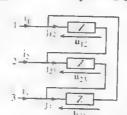
8/ الخلاصة :

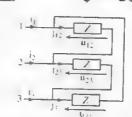
إقران مثلثي	إقران نجمي	
$U = V\sqrt{3}$	$U = V\sqrt{3}$	العلاقة بين U و V
$I = J\sqrt{3}$	I = J	العلاقة بين I و J
ϕ $(\bar{\mathbf{J}}, \bar{\mathbf{U}})$	ϕ $(\vec{\mathbf{I}}, \vec{\mathbf{V}})$	زاوية فرق الطور
$P = 3 \cdot P_1 = 3VJ\cos\varphi$	$P = 3 \cdot P_1 = 3VI\cos\varphi$	الاستطاعة الفعالة
$P = \sqrt{3}UI\cos\varphi$	$P = \sqrt{3}UI\cos\phi$	
$Q = \sqrt{3}UI\cos\phi$	$Q = \sqrt{3}UI\cos\phi$	الاستطاعة الارتكاسية
$S = \sqrt{3}UI$	$S = \sqrt{3}UI$	الاستطاعة الظاهرية
$f_P = \cos \varphi$	$f_P = \cos \varphi$	عامل الاستطاعة
$P_{J} = 3rJ^{2}$	$P_J = 3rI^2$	
$P_{J} = \frac{3}{2}RI^{2}$	$P_{J} = \frac{3}{2}RI^{2}$	الضياع بمقعول جول
$R = \frac{2}{3}r$	R = 2r	المقاومة المكافئة

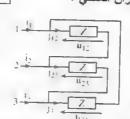
اختبر معلوماتك

- 1- ما هي العلاقة الموجودة بين التوترات البسيطة و التوترات المركبة ؟ 2- تتكون حمولة ثلاثية الطور متوازنة من :
 - 3 مقاومات من نفس القيمة ؟
- ۵ ثناتیات الأقطاب لها نفس الممانعة Z و مركبة على التسلسل أو التفرع .
- تناتیات الأقطاب لها نفس الممانعة $\mathbf Z$ و مرکبة \square على شكل نجمي أو مثلثي .
- $\square u_{12} = v_1 + v_2$ $\square u_{12} = v_1 - v_2$ u23 $\square u_{12} = v_3 - v_1$ $\Box v_1 = u_{12} - v_{2N-1}$
 - 3- ما هو التركيب الذي يمثل الإقران المثلثي ؟





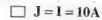


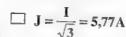


- $V_0\,U$ ما هي العلاقة الموجودة بين $V_0\,$

 \Box U = 3V

- ماهي فاتدة الطاقة الكهربائية ثلاثية الطور بالنسبة لأحادية الطور ؟ \square U = V $\sqrt{3}$ من أجل نفس الاستطاعة تكون الآلة ثلاثية الطور أقل حجما و بالتالي أقل ثمنا
 - من آلة أحادية الطور . تضياعات عند نقل الطاقة ضعيفة في الثلاثي الطور مقارنة بالأحادي الطور.
 - - لأن الطاقة الكهربائية تنقل في الأحادي الطور .
 - 🔃 لا توجد إيجابية و لا سلبية .
- \Box $V = \frac{U}{\sqrt{2}}$ 7 تيار الخط لهذه الحمولة ثلاثية الطورهو : I I فما هي القيمة
 - الفعالة للتيار ل في كل لف ؟





$$\Box$$
 J = I $\sqrt{3}$ = 17,32A

6- ماهو التوبر البسيط لشبكة ثلاثية الطور V 660 ؟



- 660 V
- □ 468 V
- □ 1140 V
- 8- المعادلات اللحظية للتوترات البسيطة هي :

 $v_1 = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$ $v_2 = V\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$

$$v_3 = V\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

 $v_1 = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$

$$\mathbf{v}_2 = \mathbf{V}\sqrt{2}\sin\!\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$v_3 = V\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \frac{4\pi}{3}\right)$$

$$v_1 = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

$$v_2 = V\sqrt{2}\sin(\omega t + 120)$$

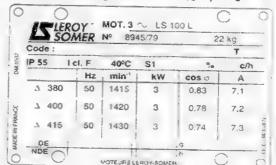
$$v_3 = V\sqrt{2}\sin(\omega t + 240)$$

 $v_1 = V\sqrt{3}\sin(\omega t)$

$$\mathbf{v}_2 = \mathbf{V}\sqrt{3}\sin\!\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$v_3 = V\sqrt{3}\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

" ما معنى هذه المعلومة؟	Δ 400 V " حرك تشير إلى	9- اللوحة الإشارية لد
-------------------------	-------------------------------	-----------------------



التوتر الاسمى الذي يتحمله كل لف للمحرك هو ${
m V}$ _ يجب ربط المحرك على شكل مثلثي على شبكة V 400 V _ يجب ربط المحرك على شكل نجمي على شبكة V 400 -يجب ريط المحرك على شكل مثلثي على شبكة ذات توتر . 400 V سبط

 $^{-10}$ يتحمل كل لف لمحرك توتر $^{-230}$. هل يمكن ربطه على شبكة ثلاثية الطور $^{-10}$ و بأي شرط $^{\circ}$

- لا يمكن لأن هذه الشبكة لا تناسب المحرك . ممكن إذا كان مربوطا على شكل مثلثي .
 - ممكن إذا كان مربوطا على شكل نجمى .

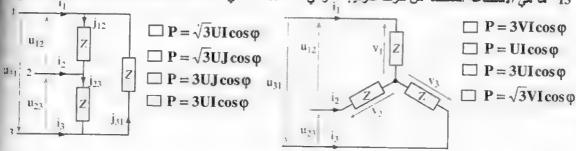
11- نريد قياس الاستطاعة الممتصة من طرف حمولة ثلاثية الطور بواسطة واطمتر واحد أحادي الطور . ما هو التركيب



12- لقياس الاستطاعة في السؤال السابق ، ما هي العلاقة بين الاستطاعة الممتصة من طرف الحمولة و الاستطاعة المشار إليها بالواطمتر ؟.

 $\square P = \sqrt{3}P_1 \qquad \square P = 3P_1$ $\square P = P_1$ \square P = $\sqrt{2}$ P₁

13- ما هي الاستطاعة الممتصة من طرف التركيب الموالي ؟ 15- ما هي الاستطاعة الممتصة من طرف التركيب الموالي



14- زاوية فرق الطور لحمولة ثلاثية الطور الموافقة للتركيب النجمي السابق هي الزاوية بين :

$$\square (\overrightarrow{I_1}, \overrightarrow{U_{12}}) \qquad \square (\overrightarrow{I_1}, \overrightarrow{V_1}) \qquad \square (\overrightarrow{J_{12}}, \overrightarrow{U_{12}}) \qquad \square (\overrightarrow{J_{12}}, \overrightarrow{V_1})$$

$$: (legs b log lide, lead to the lide through the lide through the lide to the lide through through the lide through the lide through the lide through thr$$

لاستطاعة الممتصة من طرف نفس	تىتص W 1000 ، ما ھى ا كة ؟	على شبكة ثلاثية الطور V 400 ا على شكل مثلثي على نفس الشب	15- حمولة مربوطة نجميا · الحمولة في حالة ربطها
□ 333 W	□ 577 W	☐ 1732 W	□ 3000 W
الاستطاعة الكلية الممتصة من طرف	ابق هي ٧٧ 276 , فما هي	ئي قطب من التركيب النجمي الس	16-الاستطاعة المقاسة ثثناء التركيب ؟
□ 478 W	□ 828 W	□ 21 MW	☐ 159 W
الفعالة الكلية الممتصة من طرف ريقة الواطمترين هي :		ياس الاستطاعة في الثلاثي ثلاثياً	 أكمل التركيب التالي لة بطريقة الواطمترين :
$\square P = \sqrt{3}(P_1 + P_2)$	1		حمولة
	2		ثلاثية
$\square P = 3(P_1 + P_2)$ $\square P = \sqrt{3}(P_1 - P_2)$	3		الطور

تعرين 01 :

لة مربوطة على شكل مثلثي لها ثلاثة وشائع متماثلة ($R\!=\!10\Omega$, $L\!=\!1$ $H,\cos\phi=0.85$) يتحمل U=230V, f=50Hz كل لف توتر

1- أحسب شدة التيار في كل وشيعة ؟ و تيار الخط ؟

2- أحسب الاستطاعة الفعالة و الارتكاسية و الظاهرية للآلة ؟

عرين 02 :

تسمح مبدلة بربط على شكل نجمي أو مثلثي ثلاثة مقاومات متماثلة لقرن مغذى بشبكة ثلاثية الطور محققة $\cdot \; R_1 \!\!=\!\! R_2 \!\!=\!\! R_3 \!\!=\!\! R_1 \!\!=\!\! 10 \,\Omega$. بين طورين $U \!\!=\!\! 200 \mathrm{V}$

تحسب التيار المار في المقاومة و التيار في الخطو استطاعة الفرن في حالة كل من التركيب النجمي و المثلثي؟

عرين 03:

نمحرك ثلاثي الطور استطاعة مفيدة تقدر بـ cv 5 بمردود 0.85 و عامل استطاعة $cos\phi=0.8$ عند . U=200V , 50Hz تغذيته بشبكة ثلاثية الطور

ما هو التيار الاسمى لفواصم الحماية إذا سمحنا بفرط في التيار يقدر بـ % 25 ؟

تمرين 04 :

حتوي التركيب الإمارة ورشة 12 مصباحا يحمل البيانات التالية w 100 - v 115 مركبة على شكل نجمي

و مغذى بشبكة ثلاثية الطور حيث التوتر بين طورين هو U=200 V

- أحسب التيار في الخط ؟

يتم تغيير التركيب (L'installation) باستعمال مصابيح تحمل البيانات التالية 220V - 60 W

- ما هو عدد المصابيح الواجب تركيبها لامتصاص نفس الاستطاعة ؟

نفرض أن مقاومة المصباح تتغير قليلا بدلالة التوتر المطبق

- أحسب التيار في الخط ؟

: 05 تمرين

يتم إنارة ورشة بــ60 مصباحا W 120 W 115 موزعة بالتساوي على الأطوار الثلاثة نشبكة ثلاثية الطوريحيث التوتر بين طورين هو $Z_{\rm cov}$, $Z_{\rm cov}$.

1- أعط رسم التركيب ؟

2- أحسب التيار في الخط؟

3- أحسب استطاعة التركيب ؟

4- أحسب التيارات في الخط و الاستطاعة الممتصة في حالة انصهار فاصم في أحد الأطوار ؟

تمرين 06:

بتطبيق طريقة الواطمترين على حمولة ثلاثبة الطور متوازنة التي تمتص استطاعة 1200w مع عامل الاستطاعة cosφ = 0,707 مع

- أوجد الاستطاعتين P_1 و P_2 التي يشير لها الجهازين ؟

: 07 تمرين

لتكن حمولة ثلاثية الطور مكونة من ثلاث ثنائيات الأقطاب، ممانعة كل واحد منها 10Ω و معامل استطاعة 0,8 تربط الثنائيات الأقطاب الثلاثة على شكل نجمي ثم مثلثي على شبكة ثلاثية الطور $50 \, \mathrm{Mz} - 50$.

أكمل الجدول التالى ثم علق على النتائج:

	نْجِمي	مثلثي
التوتر بين طرفي ثنائي القطب تيار الطور تيار الخط		
تيار الطور		
تيار المُط		
P1(نْتْنَانِي قَطْبِ وَاحْدُ)		
P		
Q		
S		

تمرين 08 :

تحمل اللوحة الاشارية لمسخن كهربائي ثلاثي الطور المركب على شبكة $V=400\,\mathrm{V}$, $V=400\,\mathrm{V}$ البياثات التالية : $V=400\,\mathrm{V}$

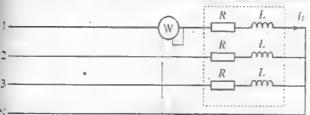
- 1) أرسم شكل اقران المسخن على الشبكة ؟
- 2) أحسب تيار الخط و التيار المار في عناصر المسخن ؟
 - 3) استنتج قيمة المقاومة لعنصر واحد من المسخن ؟

: 09 تمرین

حمولة ثلاثية الطور مكونة من 3 وشانع متماثلة . كل وشيعة ممثلة بـ ذاتية L=0.10~H على التسلسل مع مقاومة R=40~R . $R=40~\Omega$. تغذى العناصر الثلاثة بشبكة ثلاثية الطور متوازنة $R=40~\Omega$. كما

يبينه الشكل التالي:

- 1-1) ما هو نوع إقران الوشائع ؟
- 2-1) عين شدة التيار المار في الحيادي ؟
 - 3-1 عين القيمة الفعالة للتوتر بين طرفى وشيعة واحدة ؟
- 2) مثل على الشكل -1- جهاز يسمح بقياس القيمة الفعالة للتوبّر البسيط للشبكة ؟



- 3) أحسب ممانعة الوشيعة ؟
- 1-4) مثل على الشكل -1- جهازا يسمح بقياس القيمة الفعالة لشدة التيار المار عبر الوشيعة المربوطة في شطور 1 ؟
 - 4-2) أحسب القيمة التي يشير اليها هذا الجهاز؟
 - 4-3) أحسب زاوية فرق الطور بين i1 و V1 ؟
 - 5) الاستطاعة التي يشير إليها الواطمتر في الشكل -1- هي 750 W. إذا كانت القيمة الفعائة للتيار المار قي الوشيعة هو I=4,32 A و زاوية فرق طور $^{\circ}8$. أحسب بالنسبة للحمولة ثلاثية الطور :
 - 3-1) عامل الاستطاعة ؟
 - 3-2) الاستطاعة الظاهرية ؟
 - 3-5) الاستطاعة الفعالة ؟
 - 3-4) الاستطاعة الارتكاسية ؟

تمرين 10:

على شبكة ثلاثية الطور 230v / 400v , 50 Hz ، نربط على شكل مثلثي ثلاثة (03) آخذات متماثلة $\cos \phi$ =0,8 و معامل استطاعة Z = 158 Ω

1) أكمل رسم الإقران و ضع عليه المقادير التالية :

 \vec{I}_1 , \vec{J}_{12} , \vec{U}_{12} , \vec{U}_{23} , \vec{U}_{31} 2) أحسب قيمة التيار J الماز في عنصر واحد للآخذة ؟

3) استنتج قيمة التيار I ؟

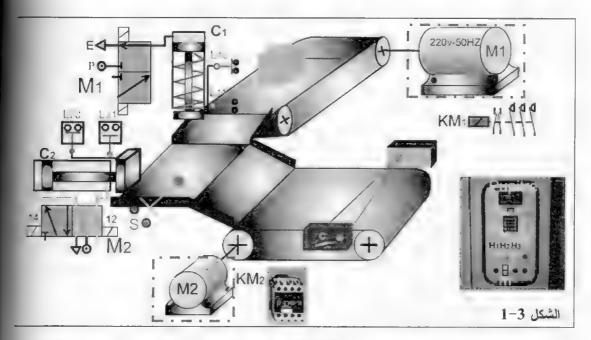
4) أحسب الاستطاعة الفعالة الممتصة من طرف، الحمولة ؟

5) أحسب الاستطاعة الارتكاسية الممتصة من طرف الحمولة ؟ ٥-

6) استنتج الاستطاعة الظاهرية ؟

وظيفة الاستطاعة





حسب المعلومات التي يتنقاها جزء التحكم من الملتقطات، يقوم بأخذ القرارات المناسبة و يرسلها على شكل أوامر للتنفيذ إلى جزء الاستطاعة الذي يتمثل في الصنفذات. المنفذات هـ من مكونات الاستطاعة التي تقوم يتحميل طاقة اليطاقة أخرى للحصول على عمل فن باني، و

المنفذات هي من مكونات الاستطاعة التي تقوم بتحويل طاقة إلى طاقة أخرى للحصول على عمل فيزيائي ، و هي أنواع منها المنفذات الكهربائية و التي تتمثل في المحركات الكهربائية التي تسمح بالحصول على حركات دورائية .

وظيفة المحرك:

وظيفة المحرك الكهربائي هي تحويل الطاقة الكهربائية (المقدمة من طرف التغذية الكهربائية) إلى طاقة ميكانيكية (حركية) .

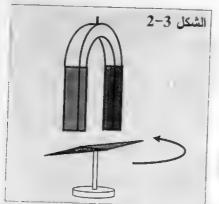


[- المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور:

80% من المحركات الكهربائية المستعملة هي محركات لاتزامنية لأنها تتميز ببساطة التكوين و الصلابة ، مجال الاستطاعة يتراوح من بعض الواط إلى عشرات الميقاواط .

1) مبدأ التشغيل:

يعتمد مبدأ تشغيل المحرك اللاترامني ثلاثي الطور على إنتاج حقل مغناطيسي دوار.

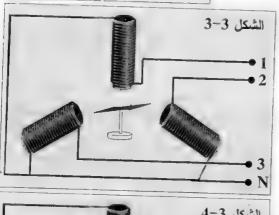


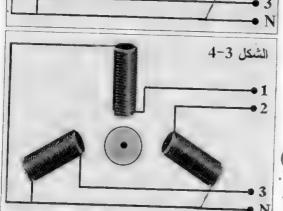
تحرية -1-: تدوير مغناطيس دائم بسرعة n فوق ايرة ممغنطة .

 الملاحظة: دوران الإبرة في نفس الجاه المغناطيس و ينفس السرعة n .

 التفسير: ينتج دوران المغناطيس حقلا مغناطيسيا دوارا بسرعة n تسمى سرعة التزامن .

« Réf 3-1 » « Réf 3-9 » : « كا تفحص القرص المرافق مرجع : « Réf 3-1 » « Réf 3-9 »





تجرية -2-: نعوض المغناطيس بثلاثة (3) وشائع متماثلة ومتباعدة فيما بينها بزاوية قدرها °120 و مغذاة بتوترات ثلاثية الطور.

الملاحظة: تدور الإبرة بنفس السرعة n .

 التفسير: تنتج الوشائع الثلاثة حقلا مغناطيسيا دوارا بنفس السرعة n .

القرص القرص المرافق مرجع: « Réf 3-2 » ، المرافق مرجع القرص القرص المرافق مرجع المرافق مرجع المرافق ال « Réf 3-14 »

تجربة -3-: نعوض الإبرة بقرص معدئي .

• الملاحظة : يدور القرص في نقس اتجاه الحقل المغناطيسي الدوار و لكن بسرعة 'n أقل من سرعة التزامن n .

التقسير:

- الحقل المغناطيسي الدوار (الناتج عن الوشائع الثلاثة) ينتج في القرص تيارات متحرضة تسمى تيارات " فوكو ". هذه التيارات المتحرضة تحت تأثير الحقل الدوار تولد

مزدوجة كهرومغناطيسية تدير القرص .

- يعاكس اتجاه الدوران تغيرات الحقل المغناطيسي (حسب قانون لانز)

« Réf 3-3 » « Réf 3-4 » : « 4-3-3 » « Réf 3-3 » « Réf 3-4 »

ملاحظة : أعكس أتجاه الدوران يكفي عكس طورين .

الفالصلة

في حالة محرك لاتزامني ثلاثي الطور ، يتم الحصول على الحقل المغاطيسي الدوار بواسطة ثلاثة وشائع متشابهة مثبتة في الساكن و موضوعة على °120 و مغذاة بتوتر تُلاثي الطور. .- يعوض القرص بـ دوار بحيث تكون نواقله مقرا لتيارات متحرضة . هذه الأخيرة تحت تأثير الحقل

المغناطيسي الدوار تولد مزدوجة كهرومغناطيسية (عزم المحرك) التي تدير القرص .

* Réf 3-11 » : « Réf 3-11 » تفحص القرص المرافق مرجع

2) السرعة:

يتكون الساكن من ثلاثة ثفات متماثلة مربوطة نجميا أو مثلثيا يتولد بها مجال مغناطيسي دوار عند تغذيته بتيارات ثلاثية الطور .

(tr/s) حيث
$$n$$
 : سرعة الترامن $n=\frac{f}{p}$: التردد (Hz) المجال يدور بسرعة الترامن f : التردد (Hz) عدد أزواج الأقطاب

$$(\text{ rad/s})$$
 النبض ω : النبض $\Omega=2\pi n=2\pi \frac{f}{p}=\frac{\omega}{p}$ النبض $\Omega=2\pi n=2\pi \frac{f}{p}=\frac{\omega}{p}$ السرعة الزاوية Ω : السرعة الزاوية Ω

 $\Omega' < \Omega$ يدور الجزء الدوار بسرعة n' أقل من سرعة المجال الدوار ،و بسرعة زاوية $\Omega' < n'$ و

3) الانــزلاق:

نقول أن الدوار ينزلق بالنسبة للمجال الدوار بسرعة انزلاق : $n_g = n - n'$ و بسرعة زاوية انزلاق : $\Omega_- = \Omega - \Omega'$

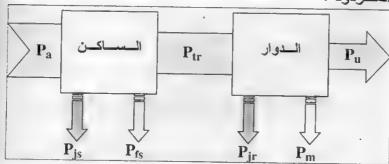
نسمي انزلاق محرك لامتزامن نسبة تواتر (سرعة) الانزلاق $n_{\rm g}$ على تواتر (سرعة) التزامن n

$$g = \frac{n_g}{n} = \frac{n - n'}{n} = \frac{\Omega - \Omega'}{\Omega}$$

علاقات أخرى:

$$g = \frac{n - n'}{n} \Rightarrow n - n \cdot \dot{g} = n' \Rightarrow n' = (1 - g) \cdot n , \Omega' = (1 - g) \cdot \Omega$$

4) الإست طاعات و المسردود:



أ) الإستطاعات في الساكن:

$$P_a = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$$
 : וلاستطاعة الممتصة

• الضياعات بمفعول جول في لفات الساكن : $\mathbf{P}_{js} = \frac{3}{2} \cdot \mathbf{r} \cdot \mathbf{I}^2$ (مهما يكن نوع الإقران) • \mathbf{r}

$$P_{js}=R\cdot I^2$$
 (حالة إقران مثلثي) . $P_{js}=R\cdot I^2$ (حالة إقران مثلثي) . $P_{js}=3\cdot R\cdot I^2$

• الضياعات في حديد الساكن ${f P}_{fs}$: تكون عمليا مستقلة عن الحمولة (ثابتة) .

ب) الاستطاعة المنقولة إلى الدوار:

ب المستطاعة المنقولة إلى الدوار و التي تنقل من طرف العزم الكهرومغناطيسي T الناتج عن المجال الدواد :

$$\mathbf{P}_{\rm tr} = \mathbf{P}_{\rm a} - \left(\mathbf{P}_{\rm is} + \mathbf{P}_{\rm fs}\right)$$

ج) الإستطاعات في الدوار:

 $\mathbf{P}_{ir} = \mathbf{g} \cdot \mathbf{P}_{tr}$: الضياعات بمفعول جول في الدوار

الضياعات في حديد الدوار Pfr: مهمئة لأن تواتر تيارات الدوار ضعيف.

الضياعات الميكانيكية P_m : ثابتة و مستقلة عن الحموئة .

 $P_u=P_a-(P_{js}+P_{fs}+P_{jr}+P_m)$: الاستطاعة المفيدة $P_u=P_{tr}-\left(P_{ir}+P_m\right)$

ملحظة : الضياعات الثابتة ،P هي الضياعات التي تشمل الضياعات في حديد الساكن و الضياعات الميكانيكية وتحدد بالاختبار في الفراغ ،

بمتص المحرك في الفراغ تيارا شدته I_0 وإستطاعة P_0 :

 $P_0 = P_c + P_{js} \implies P_0 = P_{fs} + P_m + P_{js} \implies P_c = P_{fs} + P_m = P_0 - P_{js}$

د) مردود المحرك :

$$\eta = \frac{P_{u}}{P_{a}} = \frac{P_{a} - (P_{js} + P_{jr} + P_{fs} + P_{m})}{P_{a}}$$

ه) السعسرم:

$$T_{u}=rac{P_{u}}{\Omega'}:$$
 العزم الكهرومغناطيسي $T=rac{P_{tr}}{\Omega}$ ، العزم الكهرومغناطيسي العزم الكهرومغناطيسي العزم الكهرومغناطيسي العزم الكهرومغناطيسي العرب ال

نشاط :

محرك لاتزامني 50 V و 380 V و 30 V 3

5) الضياع بمفعول جول في الدوار 6) المردود

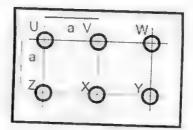
5) إقلاع المحركات اللاتزامنية ثلاثية الطور:

5-1) لوحة المرابط و إقران اللفات:

« Réf 3-5 » : قدص القرص المرافق مرجع : « Réf 3-5 »

لوحة المرابط: تحتوي لوحة المرابط لمحرك لاتزامني ثلاثي الطور دائما على 06 مرابط حيث تمثل $U\,,V\,,W$ مداخل الوشائع و $Z\,,X\,,Y\,$ مخارجها . تكون المرابط $U\,,V\,,W$ دوما مربوطة بشبكة التغذية .

الشكل 3-5



نظرة داخلية

نظرة خارجية

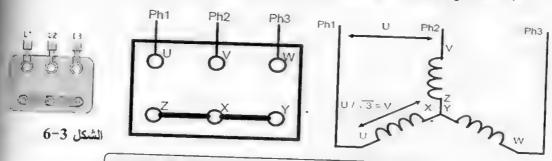
2-5) إقران لفات الساكن: تصنع كل لفة بحيث تتحمل توترا أقصى الذي لا يجب تجاوزه لتفادي انهيارها .حسب التوتر المركب الشبكة التغذية المستعملة ، تقرن الفات الساكن إما نجمي أو مثلثي بحيث تغذى تحت التوتر الموافق نها يتم اختيار نوع إقران لفات الساكن نجمي (Y) أو مثلثي (Δ) حسب خصائص المحرك و الشبكة المتوفرة. تعطي اللوحة الإشارية لمحرك المتزامن دائما توترين للتشغيل:

380/660 V J 220/380 V : تمثل القيمة الصغرى التوتر الإسمي للف واحد (طور واحد).

• الاقران النجمي:

- الرمز: Y أو لم

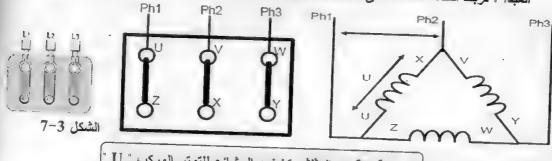
- المبدأ :الوشائع الثلاثة لها نقطة مشتركة $X\,,\,Y\,,\,Z$ ثم تربط الأطوار الثلاثة بالأطراف $U\,,\,V\,,\,W$



في حالة الإقران النجمي تخضع الوشائع للتوتر البسيط " V

الإقران المثلثي:

- الرمز : D أو ∆ - المبدأ: تربط اللقات الثلاثة على التسلسل مشكلة مثلثا ثم توصل الأطوار الثلاثة برؤوس المثلث.



في حالة الإقران المثلثي تخضع الوشائع للتوتر المركب " U "

× Réf 3-6 »: ومجع : « Réf 3-6 » تقدص القرص المرافق مرجع : « Réf 3-6 » نشاط: أدْكر نوع الإقران الموافق في الجدول التالي:

$3 \times 220 V$	3 × 380V	الشبكة المدرك
		127 / 220 V
		220 / 380 V
		380 / 660 V

3-5) لوحة التعليمات:

نجد على المحركات اللاتزامنية ثلاثية الطور لوحة التعليمات التي تحمل البيانات التالية : - المميزات الكهربائية - المميزات الميكانيكية - المميزات التجارية .

﴿ Réf 3-5 » : « 7-3-5 القرص القرص المرافق مرجع : « Réf 3-5 »



3-4) إقلاع المحركات اللاتزامنية ثلاثية الطور:

-4-5/ الإقلاع المباشر :

المبدأ: يوصل المحرك مباشرة بشبكة التغذية و يتم الإقلاع في شوط واحد .

المخطط الوظيفي	دارة الاستطاعة	دارة التحكم
-3	$Q = \begin{bmatrix} \mathbf{L}_1 \\ \mathbf{L}_2 \\ \mathbf{L}_3 \\ \mathbf{L}_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{L}_3 \\ \mathbf{L}_6 \\ \mathbf{L}_6 \end{bmatrix}$	L ₁ Q
3	KM 2 4 6	F / 96 / 96 / S1L /
M 3~	F 2 4 6 9 5 1 5 9	13 KM 14
الشكل 3-9		L ₂ Q KM

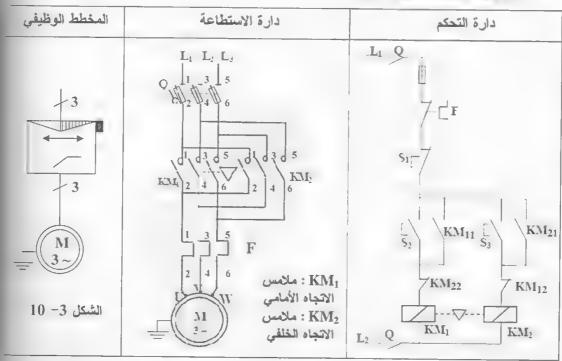
✓ الأجهزة المستعملة و دورها:

الدور	الجهاز	الرمز
عزل الدارة و الحماية ضد الدارات القصيرة	فاطع عازل	Q
التحكم في المحرك	ملامس كهرومغناطيسي	KM
حماية المحرك من الحمولة المفرطة	مرحل حراري	F
تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكاتيكية	محرك ثلاثي الطور	M
توقيف المحرك	زر ضاغط	S_1
تشغيل المحرك	زر ضاغط	S ₂

« Réf 3-5 » ، « Réf 3-7 » : « 7-5 كفحص القرص المرافق مرجع : « 7-3-5 « Réf 3-5 » ، « 8-6 كالم المرافق مرجع المرافق مربع المرافق المرافق مربع المرافق مربع المرافق مربع المرافق مربع المرافق مربع المرافق ا

√ مبدأ التشعيل:

دارة التحكم	دارة الاستطاعة
- نبضة على زر التشغيل S_2 غلق الملامس KM تحقيق التغذية الذاتية L	- غلق يدوي أ - Q . - غلق KM ، وضع المحرك تحت التوتر



٧ مبدأ التشغيل:

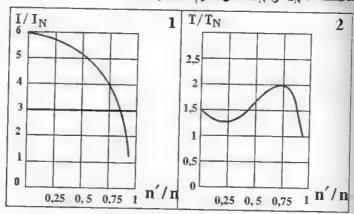
دارة التحكم	دارة الاستطاعة
- نبضة على زر التشغيل S_2 (التشغيل في الاتجاه الأمامي) - غلق KM_1 - تحقيق التغذية الذاتية بـ KM_{11} (KM_{11}) - التوقف يتم بنبضة على الزر S_1 أو باعتاق المرحل الحراري S_1 (S_1) S_2 (S_1) المرادي S_2 (S_1) S_3 (S_1) التشغيل في الاتجاه الخلفي) S_3 - غلق S_4 الذاتية بـ S_4 (S_1) S_3 الذاتية بـ S_4 (S_1) S_3 المامسين S_4 (S_4) S_4) S_4 المامسين S_4 (S_4) S_4) S_4 (الاتجاه الأمامي : - غلق يدوي لـ Q غلق يدوي لـ Q غلق KM ₁ ، وضع المحرك تحت التوتر في الاتجاه الأمامي . الاتجاه الخلفي : غلق يدوي لـ Q غلق د KM ₂ ، وضع المحرك تحت التوتر في الاتجاه الخلفي .
∇ ب نجسيد الرتج الميكاتيكي بين KM_1 و KM_2	

• خاصيات الاقلاع المباشر:

للمنحنى -1- : خاصية التيار الممتص بدلالة السرعة . المنحنى -2- : خاصية العزم بدلالة السرعة تيار الإقلاع : $I_d=6$. I_N : نار الإقلاع : $I_d=6$. I_N

ملحظة : I_N و T_N تمثل القيم الاسمية .

الشكل 3-11



• ابجابیت و سلیات الاقلاع نعباشر:

السلبيات	الإيجابيات
تيار الاقلاع كبير (4 إلى 8 مرات التيار الاسمي) مما قد يسبب تسخين اللقات	I .
إقلاع عنيف و هذا خطر على الأعضاء الميكانيكية	
	إقلاع سريع (2s إلى 3 s)

• إستعمال الإقلاع " المباشر :

يخصص هذا النوع من الاقلاعات لـ

- المحركات ذات الاستطاعات الضعيفة (P <5kW) بسبب طلب تيار كبير عند الاقلاع .

- الآلات التي تتطلب عزم إقلاع كبير

3-4-5/ الإقلاع نجمي - مثلثي :

2-4-5/ المحارط تجمعي . المحتلي . يطبق هذا النوع من الاقلاعات على المحركات التي تكون كل أطراف لفاتها خارجية على لوحة المرابط . و يكون الاقران المثلثي موافقا لتوتر الشبكة .

المبدأ: يتم الاقلاع في شوطين (مرحلتين):

الشوط الأول: إقران نجمي (٢) للقات المحرك

يتم إقلاع المحرك بإقران تجمي تحت توتر مخفض $\frac{\mathrm{U}}{\sqrt{3}}$ حيث تيار الإقلاع ضعيف .

الشوط الثانى : إقران مثلثى (Δ) للفات المحرك عندما تقترب سرعة الاقران النجمي و المرور بسرعة إلى الاقران المثلثي فيصبح المحرك مغذى بالتوتر الكلي U .

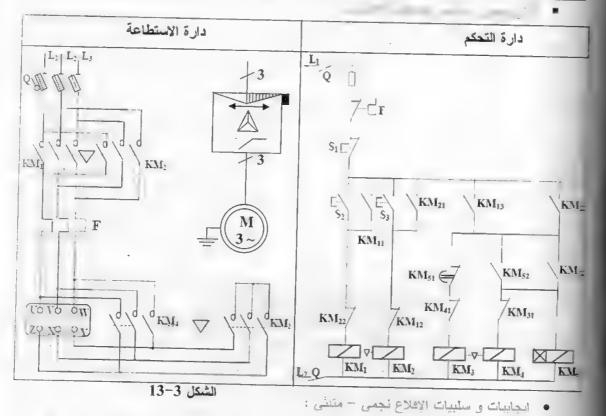
دارة الاستطاعة المخطط الوظيفي المخطط الوظيفي المخطط الوظيفي على المخطط الوظيفي على المخطط الوظيفي المخطل الوظيفي المخطط الوظيفي الوظيفي الوظيفي المخطل الوظيفي المخطل الوظيفي الوظ	دارة التحكم
-3 (CKN)	
F VO VO ON O OKM 2 A G M C C C C C C C C C C C C C C C C C C	L Q F 7 S ₁ [7
الشكل 3 – 12	L Q KM ₂ KM ₃ KM ₁

✓ الأجهزة المستعملة و دورها:

. 44			
الدور	الجهاز	الرمز	
التحكم في المحرك (ملامس الخط)	ملامس كهرومغناطيسي	KM_1	
تحقيق الربط النجمي	ملامس كهرومغناطيسي	KM ₂	
تحقيق الربط المثلثي	ملامس كهرومغناطيسي	$\overline{\text{KM}_3}$	
ضبط زمن الربط النجمي	ملمس مؤجل	KM_{12}	

« Réf 3-8 » : « Réf 3-8 » تقدص القرص المرافق مرجع : « Réf 3-8 »

دارة التحكم	دارة الاستطاعة
- ثبضة على زر التشغيل S ₂ - تبضة على زر التشغيل KM ₂ - تحريض KM ₂₁ و KM ₂₃ - فتح KM ₂₂ تحريض KM ₁	Q - 3لق يدوي لـ $Q - 3$. $Q - 3$ يدوي لـ $Q - 3$. $Q - 3$ لل $Q - 3$. $Q - 3$ لل $Q - 3$. $Q - 3$ لل $Q - 3$. $Q - 3$
- تحقيق التغذية الذاتية LM_1 بواسطة الملمس KM_1 . - فتح الملمس المؤجل KM_{12} . - إزالة التحريض LM_2 . - تحريض KM_3 . - تحريض KM_3 . - التوقف يتم بنبضة على الزر S_1 أو باعتاق المرحل الحزاري F_2) أو بانصهار الفواصم .	



السلبيات	الإيجابيات
العزم ضعيف مقارنة مع عزم الاقلاع المباشر من 0.2 الى 0.5 الى 0.5	261 112
التيارات الانتقالية هامة عند المرور من الاقران النجمي إلى المثلثي	$2,6.I_{ m N}$ الاقلاع ضعيف من $1,3$ إلى

HIL 1 T_3/T_N 2,5 2 1.5 0.5 n'/n n'/n 0,25 0,5 0,75 0,25 0,5 0,75 الشكل 3-14

المنحنى -1-: خاصية التيار الممتص بدلالة السرعة.

 $I_d = 2 . I_N :$ تيار الإقلاع

المنحنى -2- : خاصية العزم بدلالة

السرعة.

 $T_{\rm d}$ = 0,5 . $T_{\rm N}$: عزم الإقلاع

يخصص هذا النوع من الاقلاع للمحركات ذات الحمولة الضعيفة .

6) المحركات الكابحة: هي عبارة عن محركات لاتزامنية مزودة بتجهيز الكبح الكهرومغناطيسي (تجهيز ميكانيكي متحكم فيه بكهرومغناطيس) ويكون مركبا على العمود بداخل الآلة .

عند الإقلاع (التغذية) يتحرض الكهرومغناطيس للمكبح و يقوم بتحرير تجهيز الكبح . عند قطع تيار التغذية يزال تحريض الكهرومغناطيس

و يقوم نابض الإرجاع يكبح المحرك.

تستعمل المحركات بمكبح في: الآلات الآلية ، الأبسطة المتحركة ، آلات الرفع يمثل (الشكل 3-15) دارة الاستطاعة لمحرك لاتزامني ثلاثي الطور بمكبح كهرومغنايسي يتم فيه تحرير العمود و الإقلاع في نفس الوقت.

 M_1 وحدة الثقب الممثلة في الشكل الشكل -3 مجهزة بمحركين أحدهما يحقق دوران الثاقب متحكم فيه بملامس KM1. الحماية من الدارات القصيرة محققة بواسطة فواصم

16815 ANGOULEME

موضوعة بالقاطع العازل Q1 . الحماية من الحمولة المفرطة محققة بواسطة المرحل الحراري .

 M_1 ئتكن ثوحة المواصفات للمحرك باستعمال وثائق الصائع الموجودة في القرص المرافق Réf 3-28

قم باختيار مكونات خط التغذية للمحرك :- القاطع العازل Q1 حامل الفواصم (بدون تشغيل أحادى الطور ،مع مماسين للقطع ، (الربط بنابض)

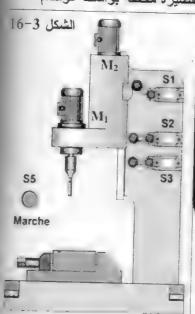
(raccordement par ressort)

- القواصم المناسبة . - الملامس KM₁ (الربط بنابض) .

- المرحل الحراري F1 (الربط بنابض)

ملاحظة:

شبكة التغذية المتوفرة هي شبكة 4 خطوط N+ 400V التي تنتج تيار أقصى A 100 و جزء التحكم تحت توتر V 24 و تواتر 50 Hz .



الشكل 3-15 _{Q1}

■ **BF1**

____F2

KM1

II - المحرك خطوة خطوة:

ظهر المحرك خطوة خطوة الأول مرة سنة 1933 و منذ ذلك الحين و هو في تطور مستمر نظرا الأهميته البالغة و كثرة استعماله . يرجع فضل تطوره لظهور الميكرومعالج ، بساطة تركيبه ، سهولة التحكم فيه و قلة تكلفته .

1) تعریف :

المحرك خُطوة خطوة هو منفذ يقوم بتحويل سلسلة من نبضات للتيار (طاقة كهربائية) إلى حركة دورانية بعدد خطوات مناسب (طاقة ميكانيكية) . تتعلق سرعة المحرك بتواتر النبضات المرسلة .



2) السرمسز : (<u>الس</u>م

3) مجال الاستعمال:

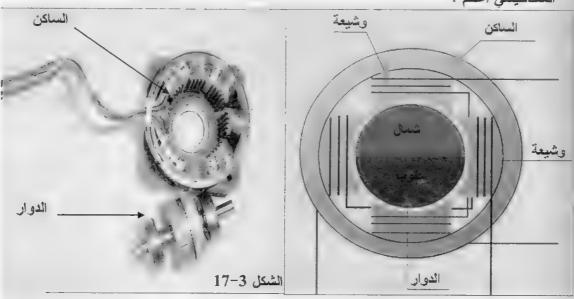
تستعمل المحركات خطوة خطوة في كل التطبيقات التي تتطلب حركات دقيقة:

- الطابعات
- قارئ القرص المرن و المضغوط
 - كاميرات المراقبة
 - الانسان الآلي

4) التكوين :

يتكون المحرك خطوة خطوة من جزئين أساسيين :

- جزء ثابت (الساكن) : يتكون من دارة مغناطيسية و وشائع (أطوار) ، دوره هو إنتاج تدفق مغناطيسي في اتجاهات مختلفة .
 - جزّء متحرك (الدوار) : موضوع داخل التدفق المغناطيسي و يأخذ وضعيته بحيث يكون التدفق المغناطيسي أعظم .



5) أنواع المحركات خطوة خطوة :تصنف المحركات خطوة خطوة حسب :

* السساكن : وهي نوعان :

B

الشكل 3-18

- أحادي القطب : تحتوي لفات الساكن على نقطة وسعية

- ثنائي القطب : لا تحتوي لفات الساكن على نقطة وسعبة

التدفق المتحرض في حلزونية

الشكل 3-19

* السدوار : و هي ثلاثة أنواع :

- محرك ذو مغناطيس دائم

- محرك ذو مقاومة مغناطيسية متغيرة

- محرك هجيني

6) مبدأ التشنغيل:

تجرية : نغذي وشيعة و نضع بجانبها إبرة ممغنطة .

 الملاحظة: تتحرك الإبرة و يوضع وجهها الشمالي نحو وجه الوشيعة

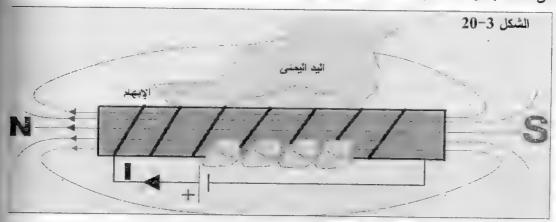
(الوجه الجنوبي) . - التفسير: مرور تيار كهربائي في

وشيعة ينتج عنه حقل مغناطيسي.

كما يوضح الشكل 3-10 في حالة حنزونية و بالتالي وجود وجه شمالي و وجه جنوبي حسب قاعدة اليد اليمنى الشكل 3-20 .

« Réf 3-16 » : تقحص القرصُ المرافق مرجع : « Réf 3-16 »

(ملاحظة : قطبان متشابهان يتنافران و قطبان مختلفان يتجاذبان) . على هذا المبدأ يعتمد تشغيل المحرك خطوة خطوة .



1-6) محرك ذو مغناطيس دائم:

يستعمل مبدأ تأثير الحقل المغناطيسي على مغناطيس.

* التكوين:

- الدوار عبارة عن مغناطيس دائم يحتوي على " P " أزواج الأقطاب .

- يحتوي الساكن على دارة مغناطيسية يلف عليها وشائع التي تتلقى نبضات التيار المرسلة من دارة التحكد

* المقادير المميزة للمحرك خطوة خطوة ذو مغناطيس دائم:

أ/ عدد الأطوار : m

ب/ عدد أزواج أقطاب الدوار : p

جـ/ نوع التغذية : K1

156

 (\vec{B}) يكون المحرك أحادي القطب لما يولد اللف دوما قطبا من نفس الإسم (\vec{B}) المغناطيسي المختلطيسي المحرك أحادي القطاب اللف وحيد $(K_1=1)$.

- يكون المحرك ثناني القطب لما يولد اللف إما وجها شماليا أو جنوبيا حسب اتجاه التيار ، كل طرف من هذه اللفات يكون خاصعا للقطب السالب أو الموجب (K₁=2).

د/ نوع التبديل :K2

- تبديل متناظر (الخطوة الكاملة) : يكون نفس عدد الأطوار المحرضة خلال دورة التشغيل .

- تبديل غير متناظر (نصف الخطوة): يتغير عدد الأطوار المحرضة خلال دورة التشغيل .

 $N=m\cdot p\cdot K_1\cdot K_2$: N (الوضعيات) الدورة (الدورة (الدورة)

$$lpha = rac{360}{
m N}(^{\circ}) = rac{2\pi}{
m N}({
m rd})$$
: $lpha$ الخطوة الزاوية $lpha$

• محرك ذو مغناطيس دائم أحادي القطب (أحادي الاتجاه):

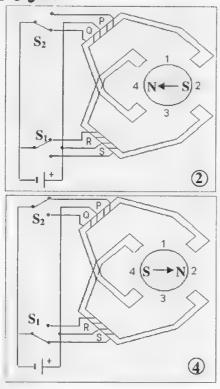
يحتوي الساكن على وشيعتين بنُقطة وسطية و دوار ذو قطبين . تسمح المبدلتين بترتيب تغذية الوشائع (نصف الوشيعة) و يسمى هذا النوع من التغذية " أحادي القطب " لأن نفس قطب التغذية يطبق دائما على نفس أطراف نصف الوشائع .

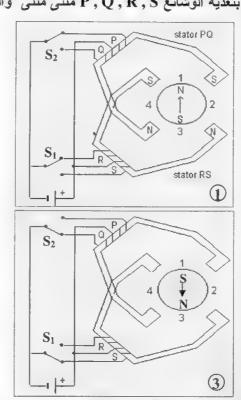
في الحقيقة يحتوي المحرك على أربعة وشائع مستقلة أو أربعة أطوار ، يتعلق اتجاه الدوران بترتيب تغذية وشائع الساكن .

« Réf 3-10 » : تقدص القرص المرافق مرجع : « Réf 3-10 »

- التحكم بالخطوة الكاملة (commande par pas entier) .(الشكل 3-21) نقوم بتغدية الوشائع P, Q, R, S مثنى مثنى والجدول التالي يبين كيفية التشغيل .

عيل . الشكل 3-21





- جدول تحريض الوشائع:

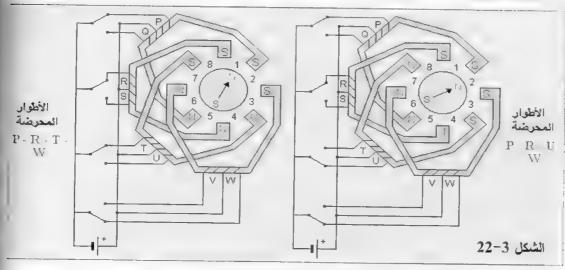
الخطوة	اتجاه الدوران: إتجاه عقارب الساعة		اتجاه الدوران :عكس إتجاه عقارب الساعة	
-3	الأطوار المحرضة	وضعية الدوار	الأطوار المحرضة	وضعية الدوار
1	P-R	1	Q-R	4
2	P-S	2	Q-S	3
3	Q-S	3	P-S	2
4	Q-R	4	P-R	1

- المقادير المميزة:

 $m{=}4$, $p{=}1$, $K_1{=}1$, $K_2{=}1$ $N{=}$ m . p . K_1 . K_2 = 4 . 1 . 1 . 1 = 4 p/tr : عدد الوضعيات

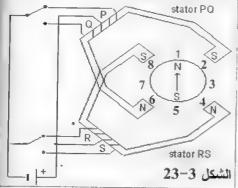
. الخطوة الزاوية : $lpha = rac{360^{\circ}}{4} = 90^{\circ}$ الخطوة الزاوية : أحادي القطب متناظر

ملاحظة -1-: لزيادة عدد وضعيات الدوار ، يكمن الحل في زيادة عدد الأطوار . في حالة الشكل التالي ، يمكن للدوار أن يأخذ 8 وضعيات أي خطوة زاوية °45 .



- التحكم بنصف الخطوة . (commande par demi- pas) . يمكن تشغيل المحرك بتقسيم زاوية دوران الدوار على 2 (الشكل 3-23) .

- جدول تحريض الوشائع في حالة دوران قي اتجاه عقارب الساعة :



تصف الخطوة	الأطوار المحرضة	وضعية الدوار
1	P – Q	1
2	P	2
3	P-S	3
4	S	4
5	Q-S	5
6	Q	6
7	Q - R	7
8	R	8

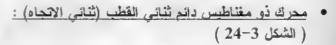
تشاط:

عط جدول تحريض الوشائع في حالة دوران المحرك عكس اتجاه عقارب الساعة ؟



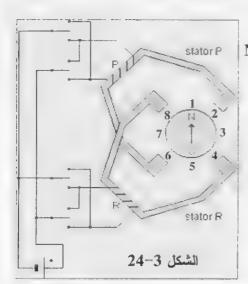
$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{8} = 45^{\circ}$$
 الخطوة الزاوية :

نوع التبديل: أحادي القطب المتناظر.



لا تحتوي وشائع الساكن على نقطة وسطية .

جدول تحريض الوشائع في حالة دوران في اتجاه
 عقارب الساعة :



	لتحكم بنصف الخطوة	1	التحكم بالخطوة الكاملة			
وضعية الدوار	الطوار المحرضة	نصف الخطوة	وضعية الدوار	الطوار المحرضة	الخطوة	
1	P-R	1	1	P-R	1	
2	P	2	3	P-R	2	
3	P - R	3	5	P-R	3	
4	R	4	7	P-R	4	
5	P - R	5				
6	P	6				
7	P – R	7				
8	R	8				

- المقادين المميزة:

	انخطوة	حكم بنصف			طوة الكاملة	التحكم بالذ	
m=2	p=1	K ₁₌ 2	K ₂ =2	m=2	p= 1	K ₁₌ 2	$K_2 = 1$
	.1.2.2		عدد الخطوات في			لوات في الدو	عدد الخط
I	N=8 p/t	r		N=4 p/t	r		
$\alpha = -$	$\frac{360^{\circ}}{8} = 4$	ية: °55	الخطوة الزاو	$\alpha = \frac{3}{}$	$\frac{60^{\circ}}{4} = 90^{\circ}$	اوية:	الخطوة الز

« Réf 3-15 » ، « Réf 3-12 » : « Réf 3-15 » ، ﴿ القرص المرافق مرجع : « كالمرافق مرجع المرافق مرجع عند المرافق مرجع المرافق المر

* خصائص المحرك ذو مغتاطيس دائم:

- عدد الخطوات في الدورة ضعيف
 - عزم المحرك كبير
- يتعلق اتجاه الدوران بترتيب تغذية الوشائع و اتجاه التيار بالنسبة اثنائي القطب .

2-6) محرك ذو مقاومة مغناطيسية متغيرة: يستعمل مبدأ التدفق الأعظمي.

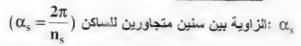
* التكوين:

- الدوار عبارة عن اسطوائة من الحديد اللين (غير ممغنط) و يحتوي على أسنان .

- يحتوي الساكن على أسنان بعدد مختلف عن الدوار حيث تلف عليها وشائع التي تمثل أطوار المحرك .

ملاحظة: $n_{\rm r}$: عدد أسنان الساكن ، $n_{\rm s}$: عدد أسنان الدوار $n_{\rm s} > n_{\rm r}$





$$(lpha_{
m r}=rac{2\pi}{n_{
m r}})$$
 الزاوية بين سنين متجاورين للدوار: $lpha_{
m r}$

$$\alpha = \alpha_r - \alpha_s$$
: الخطوة الزاوية

عدد الخطوات في الدورة: باستعمال العلاقات السابقة

$$N = \frac{n_s \cdot n_r}{n_s - n_r} : \stackrel{\text{s.s.}}{=}$$

$$\alpha = \frac{2\pi}{N}$$
 : الخطوة الزاوية



عند تغذية طور معين ، فالسن المحاط حوله الوشيعة المحرضة يجذب له السن الأقرب للدوار حيث يكون التدفق المغناطيسي من خلال الطور المحرض أعظمي .

الشكل 3-25

D

BB' - AA'

- جدول تحريض الوشائع:

			ريس ، دست		
مف الخطوة	التحكم بنص	التحكم بالخطوة الكاملة الطوار المحرضة			
المحرضة	الطوار ا				
عكس اتجاه عقارب الساعة	اتجاه عقارب الساعة	عكس اتجاه عقارب الساعة	اتجاه عقارب الساعة		
AA'	AA'	AA'	AA'		
$AA^{\dagger} - DD^{\dagger}$	AA' - BB'	DD'	BB'		
DD'	BB'	CC'	CC'		
DD' - CC'	BB' - CC'	BB'	DD'		
CC'	CC'				
CC' - BB'	CC' - DD'				
RR!	DDI	-			

: 301 53

1/ ما هو عدد أسنان الساكن و الدوار ؟

2/ ما هو الطور المحرض لما يكون الدوار في الوضعية الممثلة في الشكل 3-25 ؟

2/ نغذي الطور 'BB : - ما هي الوضعية الجديدة للدوار؟ - في أي اتجاه يدور المحرك ؟ - بأي زاوية ؟

DD' - AA'

3/ استنتج عدد الخطوات في الدورة ؟

- * خصائص المحرك ذو مقاومة مغناطيسية متغيرة:
 - عدد الخطوات في الدورة كبير
 - عزم المحرك ضعيف
- لا يتعلق اتجاه الدوران باتجاه التيار و إنما بترتيب تغذية الوشائع فقط .
 - 3-6) محرك هجيني :

يجمع هذا المحرك بين مبدئي المحركين السابقين .



* الستكوين: الدوار من قرصين مزاحين ميكاتيكيا لهما أسنان و يوضع بينهما مغناطيس دائم . يحتوى الساكن على أسنان تلف حولها وشائع

ملاحظة : عدد أسنان الدوار مختلف عن عدد أسنان الساكن .

* مبدأ التشغيل : عند تغذية وشيعة، يضع الدوار الأسنان شمال N و الجنوب S بحيث يكون التدفق المار في الدوار أعظمي 6-4) مقارنة الأنواع الثلاثة للمحركات خطوة خطوة :

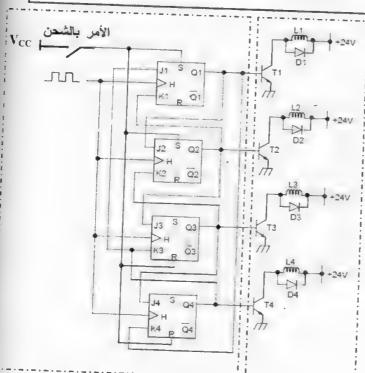
		· ·	- '
محرك هجيني	محرك ذو مقاومة مغناطيسية متغيرة	محرك دو مغناطيس دائم	نوع المحرك
كبير جدا(من 24 إلى 400)	كبير (من 12 إلى 72	متوسط (من 2 إلى 24	عدد الخطوات في
مرتفع	خطوة) ضعيف .	خطوة) مرتفع	الدورة عزم المحرك
يتعلق بــ : - إتجاه التيار بالنسبة	يتعلق بـ : - ترتيب تغذية الوشائع	يتعلق بـ : - إتجاه التيار بالنسبة	
للمحرك ثنائي القطب - ترتيب تغذية الوشائع	فَقَطْ	للمحرك ثنائي القطب - ترتيب تغذية الوشائع	اتجاه الدوران
تصل حتى 10 كيلوواط	بعض الواط	بعض عشرات الواط	الاستطاعة
مرتقع	مرتفع	إقتصادي	الثمن

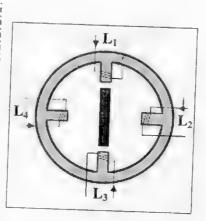
7) التحكم في المحركات خطوة خطوة : يستدعي تشغيل محرك خطوة خطوة الشكل 3-26 التعذية بطريقة جيدة استعمال دارة التحكم التي تحتوي على الطوابق (الأجزاء) التالية : محرك خ خ السلاما الاستطاعة الاستطاعة التحكم

- دارة التحكم:
 دورها هو توليد نبضات التحكم بحيث كل نبضة توافق خطوة (زاوية الدوران) على مستوى الدوار و تتعلق سرعة الدوران بتواتر النبضات.
 - تنجز هذه الدارة في عدة تكنولوجيات :
 - دارة توافقية (بوابات منطقية) .
 - دارة تعاقبية (سجلات ، عدادات ،) .
 - دارات مندمجة متخصصة .
 - دارة الاستطاعة : دورها هو تضخيم الإشارة المرسلة من دارة التحكم لتصبح كافية لتغذية أطوار المحرك و تستعمل فيها مقاحل في نظام التبديل .

مِثْال - 1 - : التحكم في محرك خطوة خطوة باستعمال دارة تعاقبية :







دارة تعاقبية

مضخم الاستطاعة

المطلوب:

1- إستخرج معادلات المداخل للقلابات ؟

2- إملاً جدول تحريض الأطوار للحصول على دورة كاملة ؟

(مع العلم أنه يتم شحت الدارة التعاقبية في الحالة الابتدائية بمعلومة ثنائية كما هو موضح في الشكل

3- من الجدول السابق ، استنتج نوع الدارة التعاقبية ؟

- نوع التغذية ؟ - نوع التبديل ؟ 4- حدد : -عدد الأطوار ؟ - عدد الأقطاب ؟

- عدد وضعيات المحرك خلال دورة كاملة ؟

- الخطوة الزاوية α ؟

5- أرسم المخطط الزمني الموافق لمخارج الدارة التعاقبية ؟

 $\begin{cases} J_3 = Q_2 \\ K_3 = Q_4 \end{cases}$

1- معادلات المداخل للقلابات (تحليل الدارة التعاقبية) :

$$\begin{cases} J_1 = Q_4 \\ K_1 = Q_2 \end{cases} \begin{cases} J_2 = Q_1 \\ K_2 = Q_3 \end{cases}$$

2- جدول تحريض الأطوار:

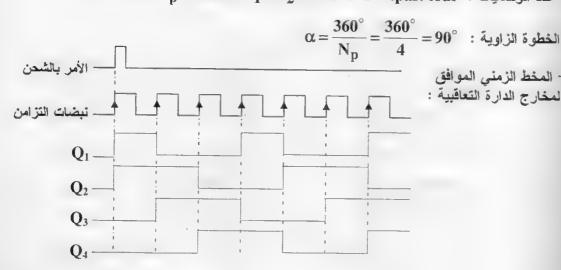
 $\int J_4 = Q_3$ $K_4=Q_1$

الخطوة	مخارج الدارة التعقبية الخطه			نىة	الأطوار المحرضة			حالات المقاحل				
-3	Q_1	\mathbf{Q}_2	Q_3	Q_4	L_1	L_2	L_3	L ₄	T_1	T ₂	T_3	T ₄
1	1	1	0	0	1	1	0	0	مشبع	مشبع	محصور	محصور
2	0	1	1	0	0	1	1	0	محصور	مشبع	مشيع	محصور
3	0	.0	1	1	0	0	1	1	محصور	محصور	مشيع	مشبع
4	1	0	0	1	1	0	0	1	مشبع	محصور	محصور	مشدع

3- نوع الدارة التعاقبية: نستنتج من الدارة أن الدارة عبارة عن سجل حلقى إزاحة يمين .

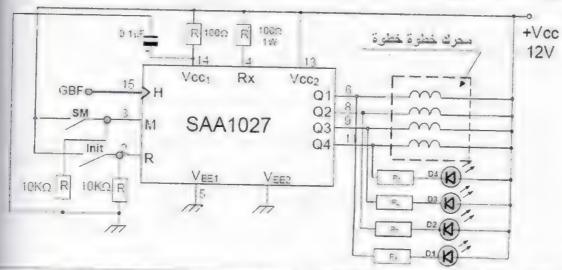
P=1) 2 : عدد الأطوار : m=4 ، عدد الأقطاب : 2

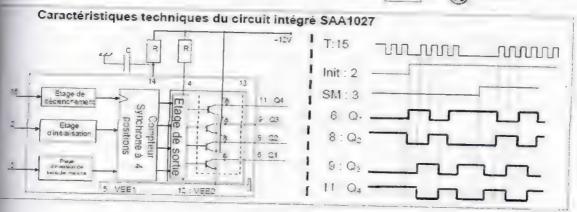
نوع التغذية : أحادي القطب (أحادي الاتجاه) ($K_1=1$) ، نوع التبديل : متناظر ($K_2=1$) $N_p = m \cdot P \cdot K_1 \cdot K_2 = 4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 4pas/tour$: عدد الوضعيات

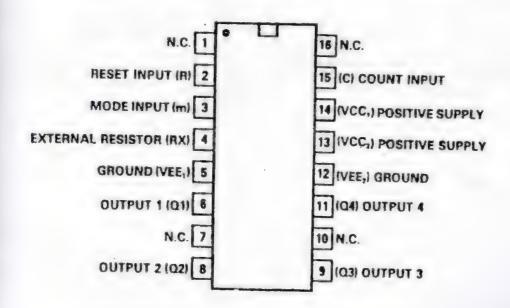


5- المخط الزمنى الموافق لمخارج الدارة التعاقبية:

مثال-2-: التحكم في محرك خطوة خطوة باستعمال الدارة المندمجة SAA1027:







8) الخصائص التقنية للمحركات خطوة خطوة:
 يمثل الجدول التالي الخصائص التقنية التي تمثل المعايير الأساسية في اختيار محرك خطوة خطوة.

Moteur type	ID35014	ID35110
Puissance consommée par le moteur seul w	5,5	5.3
Couple dynamique maximale	57	57
Couple de maintien mNm	85	05
Fréquence de démarrage maximalepas/s Nombre de phases	130	360
	4	-1
Résistance par bobine (à 20°c)Ω	47	7,7
Courant par bobine	240	575
Température maximale admissible°C	120	120
Angle de pas	7930'	7-30'
Nombre de pas par tour	48	48
Sens de rotation	réversible	réversible
Moment d'inertie du rotor	45	45
Poids approximatifg	300	300

وضعة المسته : المعنل ألى " لتركيب القواصم المنصهرة " المعنل في الشكل المقابل :

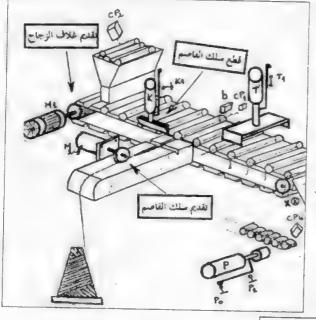
على النظام أن يقوم بتركيب الفواصم المنصهرة دات معيار أقل من 3A بتوتر استعمال 220 V و تجميعها في علب ذات 6 فواصم .

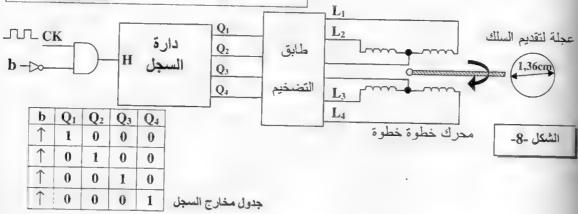
يتضمن النظام عدة أشغولات من بينها أشغولة "تقديم سلك الفاصم".

للتحكم في تقديم 2,13 cm من سلك الفاصم نستعمل محرك خطوة خطوة M_2 له الخصائص التالية :أحادي القطب ، زوج واحد الأقطاب الدوار يشتغل ب 12V تيار مستمر متحكم فيه بسجل و يدير عجلة قطرها 1,36 cm .

ما هو عدد النبضات التي يتلقاها السجل

يتقديم الطول 2,13 cm التقديم الطول





اختبر معلوماتك

220 V/380 V 9,3 A/16,1 A	لتكن لوحة المواصفات لمحرك الاتزامني ثلاثي الطور:
$\cos \varphi = 0.85$ 4500 W	1/ التوتر الأقصى المطبق على كل لف من أفات الساكن هو
1445 tr/min	
	2/ يمكن تشغيل المحرك بـ:
نْسِكَةَ تُلاثِيةَ الطور v 380 فقط	 ضبكة ثلاثية الطور v 220 فقط ضبكة ثلاثية الطور v 220 و 380 v ضبكة ثلاثية الطور v 220 و x 380 v
ثلاثية الطور v 220 ، بحب اقر ان لفات الس	الله المحرك في الشروط الاسمية على شبكة المحرك في الشروط الاسمية على شبكة
	على شكل: 🗖 مثلثى 🗀 نجمى
هي أ	فيخضع كل لف من لفاته لتوتر متناوب جيبي قيمته الفعالة ه
التيار المار في كل لف هي	و شدة تيار الخط هي 🗀 A 9,3 A و شدة تيار الخط هي
ثلاثية الطور v 380 ، يجب إقران لفات ال	4/ إذا أردنا تشغيل المحرك في الشروط الاسمية على شبكة
	على شكل: 🗆 مثلثي 🗀 نجمي
ي	فيخضع كل لف من لفاته لتوتر متناوب جيبي قيمته الفعالة ه
	و شدة تيار الخط هي
شكل مثلثي :	إذا غذينا المحرك بشبكة v 380 و ربطنا لفات الساكن على
1500 tr/n يمكن تدمير اللقات	in يشتغل المحرك و لكن يدور الدوار بسرعة أكبر من
كل لف لتوتر فعال :	5/ نربط نجميا على شبكة V 220 لفات المحرك . فيخضع
$\Box \frac{220}{\sqrt{3}} V \qquad \Box 380 V$	
V 3	$\sqrt{2}$ فيدور دوار المحرك بسرعة :
لاسمية 🗆 أكبر من السرعة الاسمية	 ي تساوي السرعة الاسمية □ أصغر من السرعة الم
بمي-مثلثي" على شبكة V / 220 V 127 V.	6/ هذا المحرك □ يمكن □ لا يمكن اقلاعه "نج
بمي-مثلثي" على شبكة V / 380 V / 220 .	هذا المحرك [يمكن [الايمكن اقلاعه" نج
	7/ السرعة الاسمية للدوار هي:
	تمثل ¥ 4500 : الاستطاعة المفيدة الاسمية للمحرا
:	8/ يمثل 0,85 عامل الاستطاعة للمحرك في حالة التشغيل ☐ يمثل □ بدون حمولة ☐ في الشروط الاسمية
	9/ قيمة الانزلاق هي :

تساريان

تمرين 01 : يتحمل لوحة المواصفات لمحرك لا تزامني 3 ~ البيانات التالية :

1/ إشرح هذه المعلومات ؟

أحسب

300 W 230 V/400 V 50 Hz 1440 tr/min

PLAQUE SIGNALETIQUE

2/ سرعة المجال الدوار بـ tr/min ثم بـ tr/s ؟

2/ عدد أزواج الأقطاب ؟

 $\cos \varphi = 0.66$ Courant 1,75 A \triangle 1,00 A

يغذى المحرك بشبكة v 400 v 230 v

4/ ما هو التوتر المطبق على لف واحد للساكن ؟

5/ أذكر نوع الإقران ؟ علل ؟6/استنتج تيار الخط من أجل التشغيل الإسمى ؟

7/ أحسب المردود ؟

تمرين 02 :

محرك الانزامني ثلاثي الطور ذو قفص سنجاب يغذى بشبكة ثلاثية الأطوار 50Hz /380V 220 .

كَنْ لَفَ مِنْ لَقَاتَ السَّاكِنَ يَتَحَمِّلُ ¥ 380 فِي التَشْغِيلُ العادي .

تمدرك يخضع لتجارب أعطت النتائج التالية :

 $\,$ لمقاومة المقاسة بين طورين للساكن هي $\,\Omega\,$.

 $I_0 = 1.5 {
m A}$ ، $P_0 = 210 {
m W}$: عادي للتشغيل أعطت : $P_0 = 1.5 {
m A}$ ، الفراغ تحت توتر عادي للتشغيل أعطت :

Pa=2500W ، I=4.7A في الخط U=380V : التيار في الخط U=380V ، U=380V ، U=380V ، U=380V . U=380V ، U=380V . U=380V

1- أحسب سرعة الترامن وعدد الأقطاب.

2-كيف ينبغي أن يقرن المحرك ؟

3- في حالة تشغيل المحرك في الفراغ ، أحسب :

ا / عامل الإستطاعة .

نفرض أن الضياعات المغناطيسية والضياعات الميكانيكية متساوية .

ب/ الضياعات المغناطيسية في الساكن والضياعات الميكانيكية .

4- المحرك يشتغل بالحمولة ، أحسب :

أ/ الإنزلاق

ب/ الضياعات بمفعول جول في الساكن .

جـ/ الضياعات بمفعول جول في الدوار،

د/ الإستطاعة المفيدة ، العزم المفيد ، مردود المحرك .

تعرين 03 :

محرك لا تزامني ثلاثي الطور، لفات الساكن مربوطة نجميا و مغذى من طرف شبكة v = 50. معرك لا تزامني ثلاثي الطور، لفات الساكن مربوطة نجميا و مغذى من طرف شبكة v = 0.40.

عند الإختبار في الفراغ يدور المحرك بسرعة 1500 tr/mn و يمتص استطاعة w 1150 ، و تيار في

خط A 11,2 A على النتائج التالية : عن الإختبار بحمولة إسمية تحت نفس التوتر و بنفس التواتر 50 hz نتحصل على النتائج التالية :

4%: الإنزلاق : 4%

_ الإستطاعة الممتصة : 18,1 KW

_ شدة التيار في الخط: 32 A

1/ أ) أحسب الضياعات بفعل جول في الساكن عند الإختبار على فراغ .

ب) ماذا يمكن أن نقول عن الضياعات بفعل جول في الدوار عند هذا الإختبار ؟

جـ) إستنتج الضياعات في الحديد علما أنّ الضياعات الميكانيكية تقدر بـ 510 W

2/ أ) أحسب عامل الإستطاعة الإسمي و سرعة الدوران الاسمية .

ب) أحسب تواتر التيارات في الدوار من أجل إنزلاق قدره % 4 ماذا يمكن أن نقول عن الضياعات في حديد الدوار

3/ أحسب الضياعات بفعل جول في الساكن و في الدوار بحمولة إسمية .

4/ أحسب الإستطاعة المفيدة و مردود المحرك بحمولة إسمية .

5/ أحسب عزم المزدوجة المفيد الإسمي .

تمرين 04:

ليكن محرك خطوة خطوة ذو مغتاطيس دائم الممثل في الشكل المقابل -

. عبارة عن مبدلات : $S_1\,, S_2\,, S_3\,, S_4$

1) ما هو نمط تغذية المحرك ؟

2) ما هو عدد الأطوار ؟

3) أحسب عدد الخطوات في الدورة ؟

4) أحسب بالدرجة الخطوة الزاوية ؟

نمرين 05 :

ليكن محرك خطوة خطوة ذو مغتاطيس دائم الممثل في الشكل المقابل . 1) ما هو عدد الأطوار ؟

2) ما هو عدد الأقطاب ؟

3) عين عدد الوضعيات في الدورة باعتبار أن تغذية الأطوار تكون

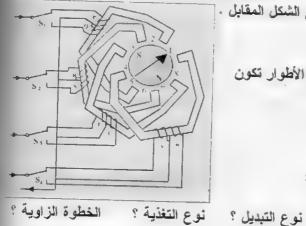
4) استنتج الخطوة الزاوية ؟

تمرين 06 :

ليكن المحرك خطوة خطوة الممثل في الشكل التالي:

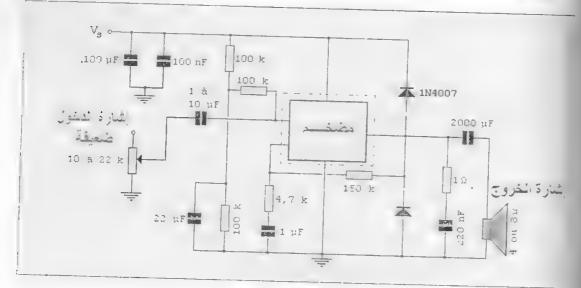
1) أكمل جدول تحريض الأطوار التالي ؟

2) استنتج: عدد الأطوار؟ عدد الأقطاب؟



نوع التغذية ؟ الخطوة الزاوية ؟

المقحل المشبع	وضعية الدوار	المقحل.	وضعية
<u>C-11</u>	5	المشبع	الدوار
	6		2
	7		3
	8		4

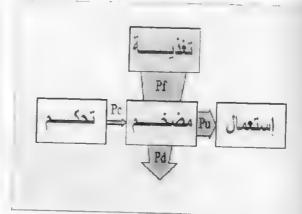


الشكل 4-1

عنما تكون استطاعة إشارة الدخول (إشارة التحكم) ضعيفة بشكل يجعلها غير قادرة على التحكم (التأثير عنى المعنصر أو الجهاز المتحكم فيه) في هذه الحالة يستوجب الأمر المعالجة ، و ذلك برفع استطاعة الإشارة في مستوي يجعلها قادرة على التحكم (التأثير) ، و لا يتحقق ذلك إلا بإستعمال تركيب يقوم بهذه العملية يسمى بمضخم الاستطاعة ، يظهر في الشكل4-1 باللون الأحمر. علمة طوابق مضخمات الاستطاعة بحمولة مثل (رافع الصوت, محرك, منفذ متصدر ...الخ) وذلك قصد تزويدها بالإستطاعة الضرورية و اللازمة لقيادتها .



الشكل 4-3

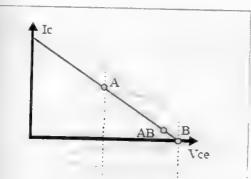


الشكل 4-2

1) مردود المضخم:

14

و P_U تقدم تغذية التركيب استطاعة كلية تقدر ب P_f التي تتوزع ما بين الاستطاعة المقدمة للحمولة الاستطاعة الضائعة Pa ، أما الاستطاعة التي تقدمها دارة التحكم و المتمثلة في الاستطاعة Pc فهي على العموم مهملة أمام الإستطاعة المقدمة (الممتصة) .



 $\eta=P_U/P_f$: يعرف المردود بـ

2) الصنف : تُعرف أصناف تشغيل المضخم حسب موقع نقطة التشغيل على مستقيم الحمولة.

: A الصنف 1-2

في خَالَة التشغيل الخطى ، لا يكون هناك حسر و لا تشبع للمقحل ، و نقطة التشغيل المثالية تقع في منتصف مستقيم الحمولة أي النقطة A

أنظر الشكل 4-4

: B الصنف /2-2 يكون المقحل ناقل خلال نصف الدور، و نقطة التشغيل

الشكل 4-4

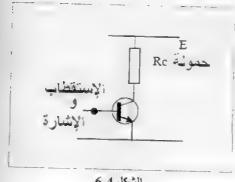
المثالية هي النقطة B أنظر الشكل 4-4 حيث Ic=0 و Vc=E

: AB الصنف 3-2

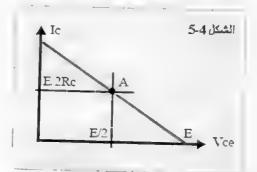
 $_{
m I}$ المقحل في الصنف $_{
m B}$ بسهولة ، أي جعل تيار الراحة $_{
m I}$ ، و يكون من السبهل استقطابه مع الإبقاء على تيار ضعيف في جامعه النقطة AB على الشكل4-4

3) الصنف A في حالة حمولة مقاومة صرفة :

تركيب المقحل بأعث مشترك ، نقطة التشغيل المثالية تقع في منتصف مستقيم الحمولة .



الشكل 4-6



 $m V_{CE}$ =E/2 و توتر الراحة $m I_{C}$ =E/2 $m R_{C}$

$$Pu = \frac{V_s^2}{2.R_c}$$

$$=\frac{E^2}{2R_c}$$
 تغذیة

الاستطاعة المفيدة المقدمة للحمولة

الاستطاعة المفيدة المقدمة من طرف التغذية

 $P_d = P_f - P_U = E^2/2R_C - V_S^2/2.R_C$ الاستطاعة الضائعة في المقحل

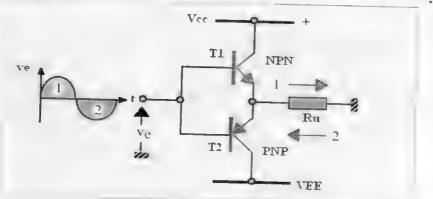
المردود و هو النسبة بين الاستطاعة المفيدة على الاستطاعة الممتصة أو المقدمة من طرف التغذية $\eta = V_S^2/E^2$

و من جهة أخرى السعة العظمي لتوتر الخروج Vs=E/2 ، و لتجنب تشوه إشارة الخروج يجب ان نيقى تحت صقف القيمة العظمى و منه 25% كدت صقف القيمة العظمى

: B (4

: أعبدأ /1-4

يستعمل زوج من المقاحل متكاملين ، أي المقحل الأول نوع NPN والمقحل الثاني نوع PNP و يملكان نفس التضخيم و مركبين بجامه مشت ك أنظ الشكا، 4-7



ملاحظة : يسمى هذا التركيب بتركيب دفع و جذب (push-pull)

تتحصول على تيار راحة معدوم (النقطة B) أنظر الشكل4-4 ، يتحصر كل مقحل في نصف دور ، أي يكون مقحل T1 ناقل في النوبة الموجبة لتوتر الدخول ، و المقحل T2 في النوبة السالبة هذا يستدعي استعمال مقدلين متكاملين مع تغذيتين متناظرتين بالنسبة للهيكل ، و منه يقدم التيار الجاري في الحمولة

يثنة المقطين T1 و T2.

4-2/ خاصية التحويل:

الشكل 4-7

T2 و β1 تضخيم التيار للمقحل T1 وT2

عنى الترتيب

نمقطل \mathbf{F}_{G} ناقل من أجل موجب

و محصور إذا كان سالبا و مشبع من أجل

Vs>F لدينا

$$I_C = \beta_1.I_B$$
 $\ni V_S = R_U.I_S \approx R_U.I_C$
 $V_S = R_U(\beta_1 + 1)I_S$

 $V_S = R_{U}.(\beta_1 + 1).I_B$

و في المدخل لديثا

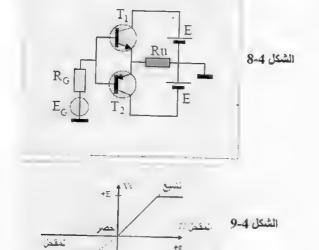
$$-e_G + R_{G} I_B + V_{BE} + R_{U} I_S = 0$$

نيمل التوتر VBE نجد

$$-e_G + R_{G.}I_B + R_{U.}(\beta + 1).I_B = 0$$

$$I_B \approx e_G/(Ru.\beta_1 + R_G)$$

 $V_S = e_G - R_G.I_B$



تمقعل T1 مركب بجامع مشترك ، يكون ناقلا من أجل النوبات تعوجبة و منه .

$$V_{\text{S}} \simeq \frac{\beta_{\text{I}} R_{\text{U}}}{\beta_{\text{I}} R_{\text{U}} + R_{\text{G}}} e_{\text{G}}$$

T2 ناقل من أجل النوبات السالبة ، بنفس الكيفية نجد .

$$V_{S} \approx \frac{\beta_2 R_{U}}{\beta_2 R_{U} + R_{G}} e_{G}$$

إذا كان المقحلان لهما نفس التضخيم β يكون لخاصية التحويل نفس الميل ، و بالتالي تضخيم النوبتين السالبة و الموجبة يكون متناظر، إذا تحقق هذا الشرط تضخم إشارة الدخول بدون تشوه .

3-4/ مردود الصنف B:

تيار الحمولة

 $P_{U} = V_{S}^{2}/2.R_{U}$ الاستطاعة المفيدة إذا كان التيار I1 و I2 تياري جامع T1 و T2 على الترتيب ، الاستطاعة المقدمة من طرف التغذية هي

$$P_{f} = \frac{1}{T} \left\{ \int_{0}^{\frac{T}{2}} E \cdot \frac{V_{S}}{R} \sin \omega t \cdot dt - \int_{\frac{T}{2}}^{T} E \cdot \frac{V_{S}}{R} \sin \omega t \cdot dt \right\} = \frac{E \cdot V_{S}}{R \cdot T} \frac{2}{\omega} = \frac{2 \cdot E \cdot V_{S}}{\pi \cdot R}$$

$$\eta = \frac{V_S^2}{2.R} \frac{\pi.R}{2.E.V_S} = \frac{\pi.V_S}{4.E}$$
 و منه المردود يساوي

 $V_S = E$ و يكون المردود أعظمي من أجل توتر الخروج

أعظم قيمة يصل إليها المردود في الصنف B هي $\eta = \pi/4 \approx 78,5 \%$

4-4/ تشوه التقاطع:

لا تكون الوصلة قاعدة باعث ناقلة إلا إذا كان

روتر الدخول أكبر من توتر العتبة ${
m V}_{
m be}$ ،

الميزة ($V_S = f(e_G)$ الممثلة في الشكل $V_S = f(e_G)$ تبين أن $V_S = f(e_G)$ معدوماً من أجل قيم توتر الدّخول المحصورة بين توتري

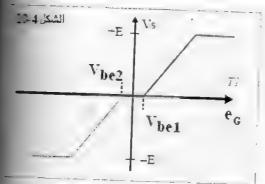
. V_{be2} و V_{bei}

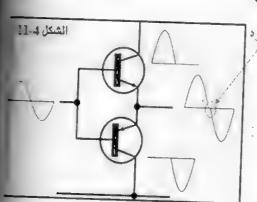
نتيجة لذلك يظهر في إشارة الخروج تشوه ملحوظ خاصةً بجوار نقطة الراحة أثناء التبديل بين عمل المقطين ، إذا كان توتر عتبة المقحل 0.7V يكون التشوه هام جدا الشيء الذي يعيق التشغيل في الصنف B

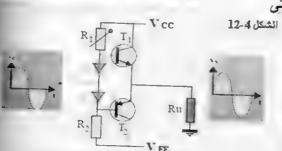
للتخلص من هذا النوع من التشوهات نقترح أحد الحلول و هو التركيب الموضح بالشكل4-12 الذي نستعمل فيه . يساوي توتر عتبتيهما \mathbf{V}_0 يساوي توتر عتبة المقطين

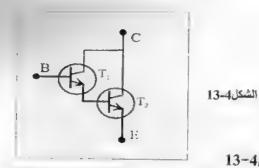
المقاومتان R_1 و R_2 لهما قيمتان صغيرتان نسبيا حتى يتم استقطاب الثنائيات بتيار كافي ، الأمر الذي يجعل نقطة تشغيلهما في المنطقة الخطية و هذا من أجل كل قيمة من قيم توتر الدخول الواقعة بين E و E+ ،عمليا تستعمل الثنائيات التي يكون توتر عتبتها أكبر من توتر عتبة المقطين ، تكون هذه الأخيرة موصولة (ناقلة) دوما و تقدم تيار

راحة و اضعيف .









ib1

r1

ib2

βib1

[↓]E

: (Montage Darlington) تركيب دارلينقتون (5

5-1/ التركيب:

يحتوي تركيب دارلينقتون على

مقطين مركبين كمايلي: يربط باعث المقحل T1

بقاعدة المقحل T2 و جامع المقحل T1

بجامع المقحل T2 و هو بذلك يمثل مقحل قاعدته قاعدة

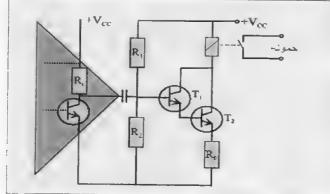
المقحل T1 و باعثه باعث المقحل T2 و جامعه هو

جامع المقطين مربوطين مع بعضهما البعض أنظر الشكل4-13

32

المتعمال تركيب دار لينقتون في تضخيم إشارة تحكم مرحل

الشكل4-4



βib2

الشكل4-15

2-5/ التركيب المكافئ:

نشاط

بنا علمت التركيب المكافئ لتركيب دارلينقتون الموضح بالشكل -15 و أن للمقحلين الوسائط الهجينية التالية β_1 و أن للمقحلين الوسائط الهجينية التالية β_2 و أن المقحلين الوسائط الهجينية التالية و أن المقحلين الوسائط الهجينية التالية و المحافظة و المحافظ

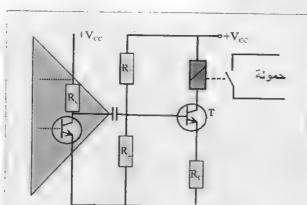
1- أوجد الوسائط الهجينية للمقحل المكافئ ؟

جواب مختصر

 $eta_D = eta_1 \cdot eta_2 + eta_1 + eta_2$ تضخیم التیار

 $r_D = r_1 + \beta. r_2$ مقاومة الدخول

ملاحظة : $r_1 = h_{11}$ و $r_1 = h_{21}$ و النسبة المقحل $r_1 = h_{11}$ و النسبة المقحل r_2



نيجة تركيب دارلينقتون هو مضخم بجامع مشترك يملك تضخيم كبير في التيار و مقاومة دخول معتبرة ننلك فهو يستعمل في تضخيم الإستطاعة

الشكل4-16

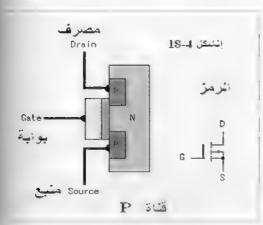
6) المقحل دو الأثر الحقلى دو بوابة معزولة:

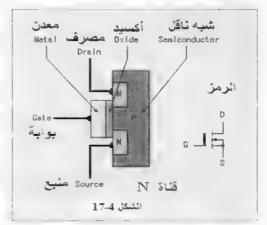
MOSFET (Metal Oxide Semi-conductor Field Effect Transistor)

1-6/ التكوين:

تتكون المقاحل MOSFET من

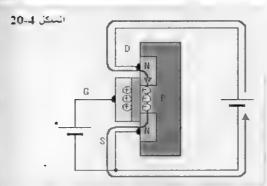
- 1. طبقة سفلية Substrat وهي إما من النوع N الشكل4-17 أو من النوع P الشكل4-18
- منطقتين من بلورتين من نفس النوع بعكس الطبقة السفلية ويمثلان طرفين من أطراف المقحل وهد المصرف(Drain) والمنبع (Source).
- .3. طبقة من الأوكسيد (ثانى أكسيد السليكون SIO2) وهي مادة غير موصلة للتيار الكهربائي (عازلة).
 - 4. طبقة من المعدن وتمثل الطرف الثالث للمقحل وهو البوابة (Gâte) ونجد أيضا من الشكل أن هذا المقحل له نوعان هما قناة P و قناة N و ذلك حسب إختيار نوع الطبقة السفنية والبلورتين المصرف والمنبع. ومن النقاط الأربع السابقة نكون قد عرفنا الجزء MOS (شبه ناقل اكسيد معدن) من أسم هذا المقحل.

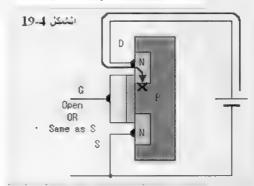




6-2/ مبدأ العمل: في هذا النوع من المقاحل يتم التحكم في تيار الخروج عن طريق توتر (المجال الكهرباتي الدخول .. فكيف يتم ذلك؟ أنظر الشكل 4-19 حيث يتم توصيل المصرف بالطرف الموجب للبطارية والمنبع بالطرف السالب لها.

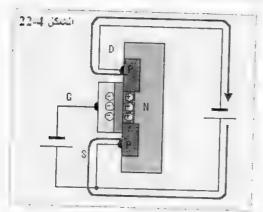
1- في حالة عدم تطبيق أي توتر على البوابة فإنه لا يمر أي تيار بين المنبع والمصرف أنظر الشكل0-1 أما في حالة تطبيق توتر موجب على البوابة الشكل 0-1 نلاحظ أن (المقحل نوع قناة N) الإلكترونات الحرة الموجودة في بلورتي المنبع والمصرف تنجذب للمجال الكهربائي الموجب الناشئ عند البوابة مكونة قناة لمرور التيار بين المنبع والمصرف ، ويتغير حجم هذه القناة تبعا لقوة المجال الكهربائي وبالتالى تتغير قيمة شدة التيار المارة بين المنبع والمصرف.

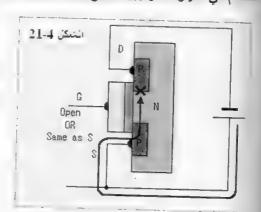




3- في حالة تطبيق توتر سالب على بوابة المقحل نوع القتاة P الشكل 4-22 نلاحظ أن الفجوات الموجودة في باورتي المنبع والمصرف تنجذب للمجال الكهربائي السالب الناشئ عند البوابة مكونة قتاة لمرور التيار بين المنبع والمصرف. ويتغير حجم هذه القتاة تبعا لقوة المجال الكهربائي وبالتالي تتغير قيمة شدة التيار المارة تبعا لذلك .

ملحظة : وجود مادة الأوكسيد (العازلة) بين البوابة وبقية المقحل فإن التيار لا يمر بينهما ، وفقط يتم لتحكم في التيار المار بين المنبع والمصرف عن طريق التوتر (المجال الكهربائي) المطبق على البوابة.





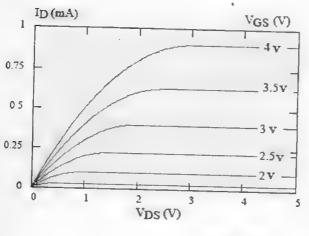
J-6 الخاصية : $I_D=I_{Dss}$ الخاصية المقحل بالعلاقة التالية $I_D=I_{Dss}$ $(1-V_{GS}/V_T)^2$ حيث يمثل I_{DSS} تيار المصرف الأعظمي و V_T أو V_T توتر القبض (Tension de pincement) ملاحظة : V_T الشكل V_T

19-

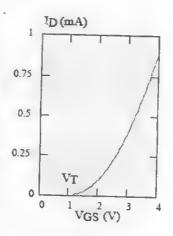
ونك ونة

تغير

مصرف D ---- Drain مصرف جوهر B-- Substrat بوابه مشع Source --- Source



الشكل 4-25



الشكل 4-24

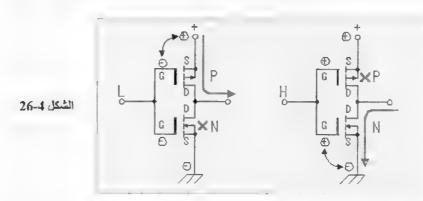
MOSFET/4-6 المتمم (CMOS) : مصطلح CMOS هو أختصار للجملة

Complementary Métal Oxide Semi-conductor Field Effect Transistor

وهو عبارة عن دارة تجمع بين مقطين من نوعين مختلفين قناة P و قناة N ويكون عمله كالآتي :

1- عندما يكون مستوى توتر الدخول منخفض (LOW) عند البوابة يعمل المقحل P-MOS FET (أى المقحل ذو القناة P) على تمرير التيار من المنبع إلى المصرف ، أما المقحل ذو القناة N فيكون موقف

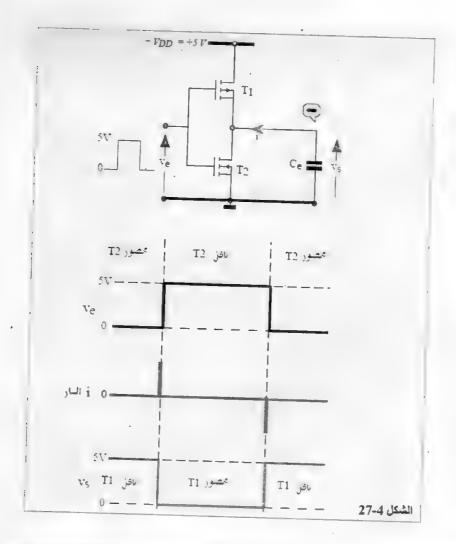
و عندما يكون مستوى توتر الدخول مرتفعا (High) عند البوابة يعمل المقحل
 N-MOS FET (أى المقحل ذو القناة N) على تمرير التيار من المنبع إلى المصرف ، أما المقحل ذو القنة P فيكون موقف. أي أنه في دارة CMOS يعمل المقحل (N-MOS) والمقحل (P-MOS) بصورة متناوبة. ويستفاد من هذه الحالة عند التعامل مع تيارت عالية (إستطاعات كبيرة) فيخفف ذلك من تسخين كلا المقحلين حيث يعمل كلا منهما نصف الوقت و يتوقف في النصف الآخر. الشكل 4-26



: 4llazim /5-6

تدخل المقاحل من نوع MOSFET في معظم الدارات الحديثة وخصوصا في بناء الدارات المدمجة والدارات الرقمية و ذلك لما تتميز به من

- مقاومة الدخول كبيرة جدا وتقدر $\,\Omega^{10}\Omega$ أو $\,\Omega$.
 - استهلاك ضعيف للتيار مقارنة بالدارت نوع TTL.
 - سهولة التصنيع و التكلفة المنخفضة .
- كثافة الدمج المسموحة معتبرة ، تصل حاليا إلى دمج 10⁷ مقحل في الرقاقة الواحدة .
 كما أنه لا يخلو من بعض المساوء مثل
 - سرعة التيديل ضعيفة مقارنة بالعائلة TTL .
 - ضرورة أخذ الإحتياط اللازم لحماية المداخل.



مثال يمثل التركيب الموضح ينشكل4-27 ينب منطقي (دالة منطقية أساسية) لا (NON)

(ای

ر نت: ة

۔ نین کلا

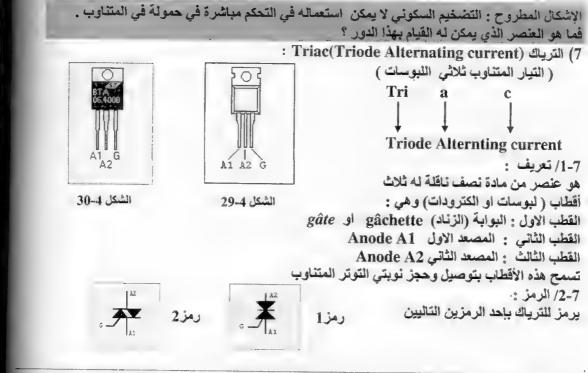
الدارات

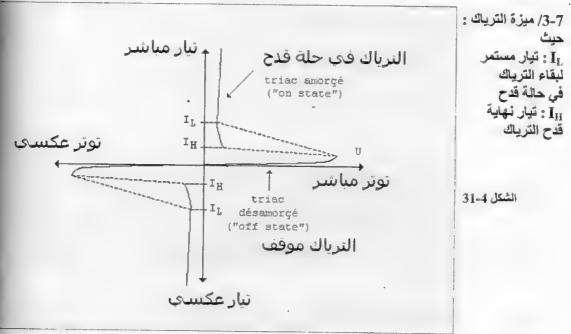
نشاط ماهو الفرق بين المقاحل ثنائية القطبية و المقاحل ذات الأثر الحقلي TEC من ناحية :

- التحكم
- مماتعة الدخول
- الإستهلاك في الطاقة
 - الإستعمال

بحث قارن بين المقحل 2N2222 و المقحل 2N3796 من ناحية الخصائص الكهربائية أستعن في بحثك بمايلي :

- كناب الصائع (DATA BOOK)
 - الشبكة العنكبوتية Internet

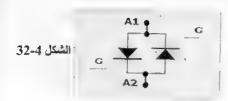


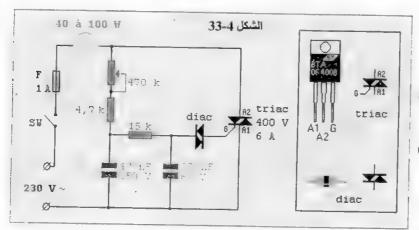


ملاحظة : من خلال الميزة نلاحظ أن الترياك يمكن ان يُوصل (ينقل التيار) في الاستقطاب المباشر والاستقطاب العكسي .

- 4/ ميدأ العمل:

- A_2 و A_1 و A_2 و A_1 و A_2 و A_3 و A_4 و A_5 و A_5 و A_5
 - مع إعطاء نبضة موجبة أو سالبة في البوابة «g»
- A_2 و يقدح الترياك أيضا عند تطبيق توتر سالب بين المصعدين A_1 و و
 - مع إعطاء نبضة موجبة أو سالبة في البوابة «g»
 - يُمكن للنبضات أن تصدر عن أي وسيلة تحكم مثل ميكرو مراقب ثي مبرمج .إلخ وذلك بإرسال نبضات في لحظات مناسبة .
 ملاحضة : الترياك يعمل عمل مقداحين مركبين رأسا لعقب
 - و فلك حسب ما يظهر في الشكل4-32 ·



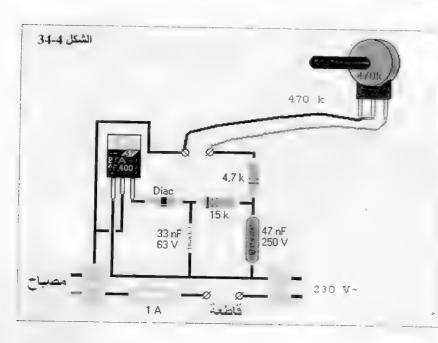


- 5/ الاستعمال :

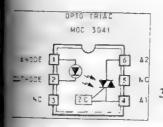
ستعمل الترياك لتغذية حلقات

تسخين ، الاجهزة الضوئية
المحركات الصغيرة التي تغذى
يتوترات متناوية مضبوطة . إلخ
مثان التركيب عبارة عن درارة
مبدئية لمدرج ضوئي
مبدئية لمدرج ضوئي
دارة مكوئة من مقاومة متغيرة
و مكثفة موصولة مع الدياك
تسمح بالحصول على فرق
لطور اللازم للتحكم

في تغير شدة إضاءة المصباح الشكل 4-33.

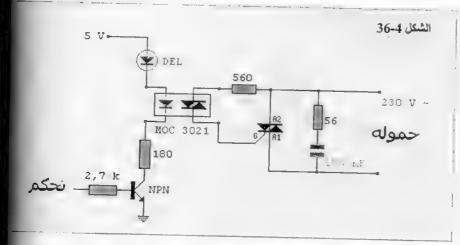


شكل 4-34 يبين تجسيد ثمثال السابق باستعمال ثمركبات الحقيقية



8) الترياك الضوئي Opto - triac الترياك الضوئي الترياك الضوئي المستعمال الترياك في التبديل يفضل الاستعانة بالترياك الضوئي (LED) إذ يكفي تطبيق مستوي منخفض لتوتر موجب على الثنائي الضوئي (للتحكم في الترياك الضوئي ، أي عند إشتعال الثنائي يقدح الترياك (Amorçage)، الوسط الرابط ما بين الثنائي و الترياك هو الضوء . الشكل 4-35

ملاحظة: الوسط الذي يربط دارة التحكم بدارة الإستطاعة هو الضوع ، الشيء الذي يسمح بعزل دارة التحكم عن أى تأثير محتمل من دارة الإستطاعة



مثال التحكم في إنارة عن طريق الحاسوب أو المكرو مراقب أو أى دارة تحكم أخرى مناسبة

يتحمل هذا النموذج توترات قد تصل الى v 800 يتم التحكم فيه بتيار بوابة i_{gt} الذي يمكن أن يتراوح ما بين mA 50mA كما يمكنه ان يعطي تيار حمولة يقدر بـ v 80 قيمة فعالة) وفي نقاط غير متركررة قد يصل إلى v 80v . v 80v وقي نقاط غير متركررة قد يصل إلى v 80v وقي نقاط غير متركررة قد يصل الى v 80v وقيمة للترياك v 80v 80v وقي v 80v 80v وقي نقاط غير متركرو

Triac BTA/BTB08-800B (general purpose AC switching and phase control operation)

الرمز	المدلول		انقيمة	انه حدة
VDAM	Repetitive peak off-state voltage		800	V
IGT	Gate trigger current	T, = 25 °C	5 to 50	mA
ITTAMST	RMS on-state current (full sine wave)	T _c = 100 °C		A
I _{TSM}	Non repetitive surge peak on-state current (full cycle)	t = 20 ms	80	Δ
I _{SM}	Peak gate current	T ₁ = 125 °C	4	A

نشاط

إستنتج من البطاقة التقتية للترياك

1- تيار التحكم

2- تيار نهاية القدح

3- تيار القدح

4- ماذا يمثل التيار 80A

5- ماذا تستنتج

تسساريان

تمرين 01:

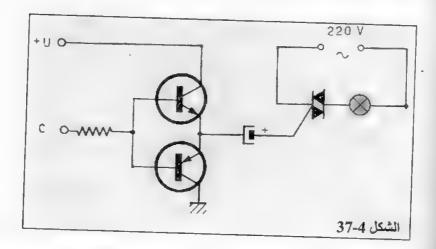
ليكن التركيب الموضح بالشكل 4-37

1- ماذا تمثل الإشارة عند النقطة C؟

2- ماهو دور المقطين في هذه الحالة ؟

3- هل من الضروري تحسين الإشارة عند مخرج المقطين علل ؟

4- ماذا يمثل المصباح في التركيب ؟

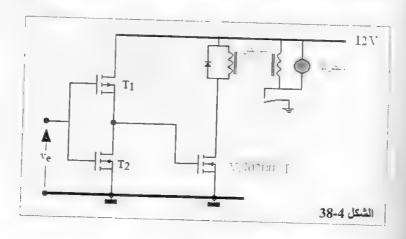


تمرين 02:

 $m r_{DS}$ مقاومة m VN0300M ، يمثل التركيب الموضح بالشكل m 4-38 جزء من نظام آلي (Robot) ، يمثل التركيب الموضح بالشكل $1.2\,\Omega$ و توثر إنهيار $1.2\,\Omega$ و تيار أقصى $700 \mathrm{mA}$ و توثر إنهيار

 T_2 و T_1 ماذا يمثل التركيب المكون من المقطين T_1 و T_1

2- إشرح بإختصار الدور الذي يقوم به المقحل VN0300M في التركيب ؟



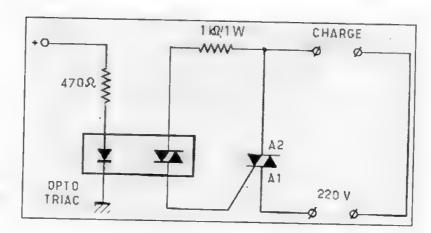
: 03 تمرين

يعطى التركيب الشكل 4-39

1- ينقسم التركيب إلى جزئين حددهما مع إختيار الإسم المناسب لكل منهما ؟

2- ماهي الفائدة التي يقدمها هذا النوع من التركيبات ؟

3- هل بإمكانك تطوير هذا التركيب من ناحية التحكم ؟ ماذا تقترح ؟



الشكل 4-39

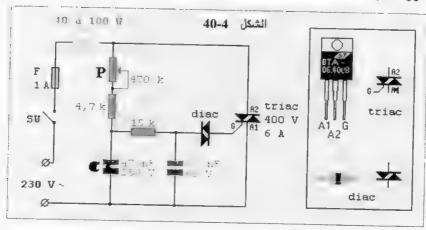
تمرين 04:

التركيب الممثل بالشكل 4-40

1- ماذا يمثل

2- ماهي فاندته

C-P ماهو دور الخلية C-P



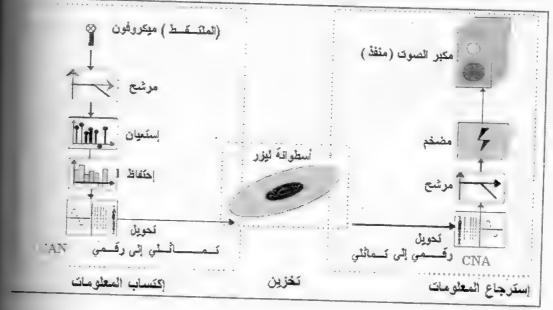
الشكل 41-4 الشكل 41-4 الشكل 41-4 الشكل 100 كل 100

تمرين 05 :
يغذى مصباح يحمل المعلومات التالية
يغذى مصباح يحمل المعلومات التالية
41-4 جمير انظر الشكل 4-41
يتحمله القيمة الفعالة للتيار الذي يجب أن
2- نبضة التحكم في زناد الترياك متأخرة ب
5ms بالنسبة لبداية كل نوبة
- مثل بيانيا التوتر بين طرفي
المصباح بدلالة الزمن t
المصباح على المصباح ؟

إكتساب ، تحويل المعلومات

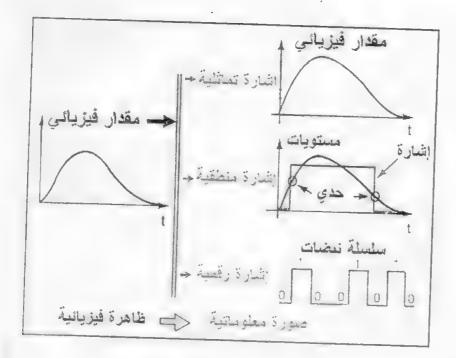
8

1) سلسلة اكتساب المعلومات و استرجاعها:



لتخزين أو تسجيل معلومات صوتية على أسطوانة ليزر نحتاج إلى سلسلة للاكتساب هته المعلومات عصد الأساسي المنتقط Capteur المتمثل في ميكروفون يلتقط صوت (إشارة تماثلية) و التي تمر بمراحز ني تحول إلى إشارة رقمية و التي تخزن في أسطوانة الليزر . لاسترجاع أو سماع المعلومة الصوتية لابد من تحويل الإشارة الرقمية إلى إشارة صوتية و تمر بمرحز في أن تصل إلى المنفذ Actionneur (مكبر الصوت) .

- 2) أنواع الإشارات الكهربانية: تتكون الإشارة الكهربائية (تيار أو توتر) من ثلاث أنواع:
 - إشارة تماثلية: وهي إشارة تتغير بإستمرار مع الزمن.
 مثال: التوتر صورة لدرجة حرارة خارجية ، التوتر صور لسرعة الرياح.
- * إشارة منطقية : وهي إشارة تأخذ قيمتين ثابتتين بارزتين ،كل منها تناسب منطق معين أو خاص فهي حمد الشارة غير مستمرة . ويمتون أن غير نت 10° هذا يناسب توتر 10° و إذا كان غير نت ما مثال : درجة حرارة الوسط الخارجي أكبر من 10° هذا يناسب توتر 10° و إذا كان غير نت ما
 - بوجود الضوء I=5mA ، بغيابه I=0mA
 - * إشارة رقمية : تشبه الإشارة المنطقية و لكن معناها يختلف ، فهي تمثل عدد مرمز ثنائي (0.1)

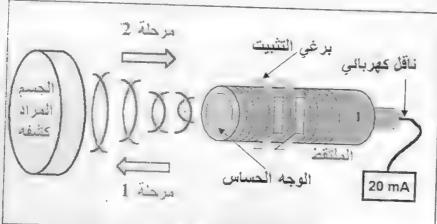


شكل لمختلف أنواع الإشارات الكهربانية

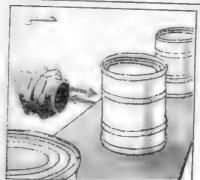
3) الملتقطات الجوارية:

3-1/ تذكير: الملتقط هو عبارة عن عنصر يحول المقدار الفيزياني إلى مقدار كهربائي أو هوائي . 2-3/ المنتقطات الجوارية الحثية : (détecteur de proximité inductif) هي عبارة عن مركبات تكشف بواجهتها الحساسة الأجسام المعدنية دون لمسها و تحول المعلومات إلى إشارة فتح أو غلق دارة .

: 1-2-3/ المكونات



الحثى





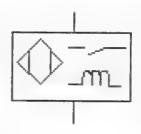
عل انس

نضره

ل انی ا

sells 3

: الرمز :



: مبدأ التشغيل /3-2-3

يتكون المنتقط من ثلاثة طوابق:

- 1. مذبذب(oscillateur) وشيعته ملفوفة على دارة مغناطيسية تكون الوجه الحساس
 - 2. طابق تشكيل إشارة كهربانية
- ظابق خروج إشارته تتحكم في غلق أو فتح مماس كهربائي.

في البداية وعند غياب القطعة المراد الكشف عنها، تولد الو شيعة الملفوفة على الدارة المغناطيسية مجال مغناطيسي.

المذبذب يولد إشارة كهربائية التي بدورها تتحكم

في حالة المماس. عند وجود القطعة المعد نية داخل حدود المجال المغناطيسي مما ينتج عنه توليد تيارات تحريضية مارة في القطعة ، هذه الأخيرة تؤدي إلى توقف المذبذب وانعدام الإشارة الكهربائية ، و بالتالي المماس يغير حالته.

طابق الخروج

: 4-2-3/ توتر التغذية

توتر متناوب يتراوح مابين 20 à 264v توتر مستمر يتراوح مابين 10 à 30 v

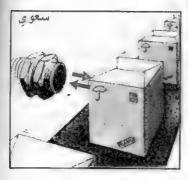
3-3/ الملتقطات الجوارية السعوية (détecteur de proximité capacitif): هي عبارة عن مركبات تكشف بواجهتها الحساسة المتمثل في مكثفة الأجسام الغير ناقلة (الخشب، الزيت، البلاستيك الخ) و الناقلة دون لمسها و تحول المعلومات إلى إشارة فتح أو علق دارة.







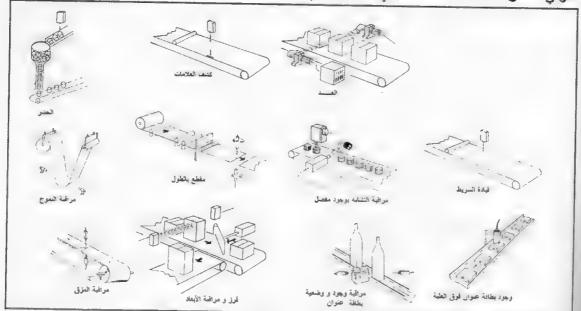
11-



-

م وضعية ادماجية:

بين نوع الملتقطات المستعملة في الوضعيات التالية : (ملتقط جواري حثى D.P.I – ملتقط جواري سعوي D.P.C – ملتقط جواري ضوئي D.P.O – ملتقط ضوئي عاكس D.O.R – ملتقط ضوئي سد D.O.B)



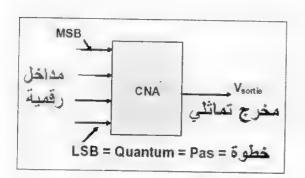
RC مبدأ تشغيل : يكمن في تغيير سعة مكثفة دارة الهزاز أو المذبذب RC . يوجود جسم ناقل بجور المنتقط تزداد سعة المكثفة مما ينتج عنه تغيير في إهتزاز الدارة RC ، هذا التغيير في السعة له علاقة بالمسافة أو البعد بين الملتقط و الجسم ، أبعاد وثابت العازل للجسم .

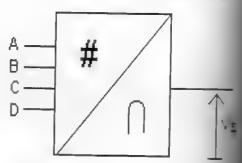
(CNA Convertisseur Numérique Analogique) مستبدل رقمي – تماثلي (

يسمح مستبدل رقمي تماثلي بتحويل مقدار رقمي N (أبيات 0.1) في المدخل الله مقدار تماثلي (إشارة متواصلة) في المخرج V_s .

1-4/ رمزه:

13



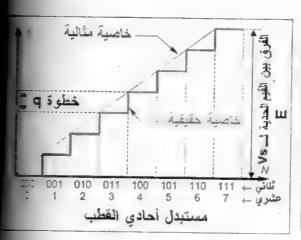


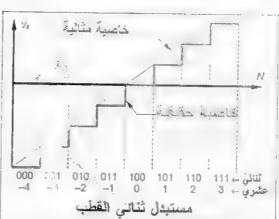
4-2/ الخصائص الأساسية لمستبدل تماثلي- رقمي:

 $V_{\rm s}$ الخروج : $V_{\rm s}$ الخروج : $V_{\rm s}$ خاصية التحويل $V_{\rm s}$: لدينا نوعين من المستبدلات حسب إشارة الخروج

. $0 \le V_s \le V_{max}$ مستبدل أحادي القطب عندما تكون •

 $-V_{max} \le V_s \le V_{max}$ مستبدل ثنائي القطب عندما تكون*





4-2-2/ الخطوة Le quantum q : هي القيم النظرية التي يرتفع أو يزداد بها توتر الخروج الذي ينفب

فرق بـ LSB فرق

 $E=V_{max}$ عدد الأبيات : \hat{n}

$$q = \frac{E}{2^n - 1}$$

 V_s و العدد V_s العلاقة بين توتر الخروج

N : عدد ثنائي يحول إلى العشري

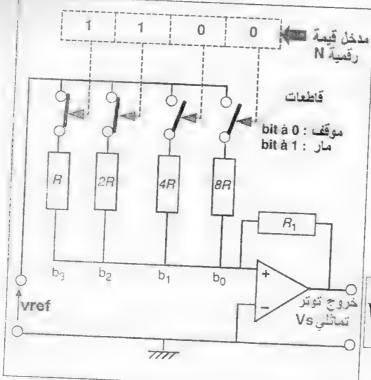
$$V_s = q.N$$

مثال : توتر خروج لمستبدل رقمي تماثلي CNA ذو 4 أبيات (bits) هو $m V_s = 0.3~v$ لما توتر دخول الرقمي . $V_{\rm s}$ يساوي 0001 ، ماهو إذن توتر الخروج $V_{\rm s}$ إذا كان الدخول الرقمي

> الحل: 0001 يمثل أضعف ثقل الذي يناسب خطوة واحدة أي q=0.3 v $V_s = q \; (N)_{10} = 0.3 * 15 = 4.5 \; v$ کڼ $N = (1111)_2 = (15)_{10}$ کې کې

N=1111 ثم N=0111 ثم N=1001 و N=1001 ثم N=1111 ثم N=0111 ثم N=0111 ثم N=01112. إذا علمت أن Vmax=20V و CNA بـ 8أبيات ,أحسب جهد المخرج عند N=10010001 ثم · N=01010101

د CNA à réseau de résistances pondérées): بشبکة مقاومات متزنة (CNA à réseau de résistances pondérées)



ميدا التشغيل :

كل بيت Bit المراد تحويلها المداد تحويلها المداد تحويلها المداد تحويلها يبدل تيار أو توتر عبر مقاومة الذي يتناسب عكسيا مع ثقل بيت معين . المستعمل لجمع التوترات مضخم عملي جامع ، و الذي تحصل في مخرجه على توتر تماثلي المخروج التعلى علاقة العامة لتوتر المخروج كالتالى : إذا كان R₁= R/2

$$V_s = -rac{V_{ref}}{2^n} \sum_{i=0}^{i=n-1} b_i 2^i$$
 كمروج توتر

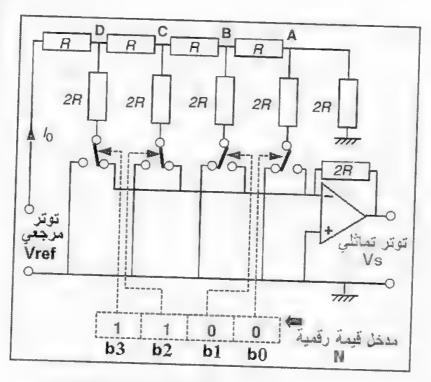
$$V_s = -\frac{V_{ref}}{16}(b_0.2^0 + b_1.2^1 + b_2.2^2 + b_3.2^3)$$

: تصبح $V_{\rm s}$ کتالي n=4

 V_s أحسب n=4 , N=1100 , $V_{ref}=10v$: المسب

$$V_s = -\frac{10}{16}(0.2^0 + 0.2^1 + 1.2^2 + 1.2^3) = -7.5v$$

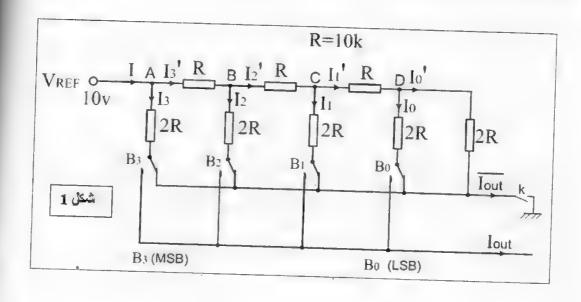
(CNA à réseau de résistances R-2R):R-2R بشبكة مقاومات CNA بشبكة مقاومات V_{ref} بالقيم V_{ref} بالقيم V_{ref} بالقيم نقط قيمتين للمقاومات ، حسب الشكل الموالي يوزع توتر المرجعي V_{ref} على شبكة V_{ref} عند النقطة V_{ref} المنا V_{ref} عند النقطة V_{ref} النقطة V_{ref} دينا V_{ref} عند النقطة V_{ref} دينا V_{ref} دينا V_{ref} دينا V_{ref} دينا V_{ref} دينا V_{ref} دينا V_{ref} دينا يتحكم في تيار . للحصول على توتر تماثلي نستعمل مضخم عملي كجامع.



$$V_s = -rac{V_{ref}}{2^n} \sum_{i=0}^{i=n-1} b_i 2^i$$

تعطى علاقة العامة لتوتر الخروج كالتالي:

نشاط 1: ليكن التركيب التالي:



يحول المستبدل الترميز الثنائي المطبق في المداخل إلى تيار الذي يتناسب مع هذا الترميز بواسطة مقاومات و قاطعات الناتجة من مقاحل MOSFET . يجب تحويل التيار إلى توتر بمضخم. الشكل 1 يمثل مبدأ تشغيل مستبدل رقمي-

k مغلق؟ المبدلات B_0 إلى B_3 كلها في B_3 ما هي قيمة التيار B_3 إذا كان B_3

2- عين المقاومة المكافئة على يمين النقطة A

+VREF عبرعن I₀ I₁ I₂ I₃ I بدلالة R -3

 $J_{R} = \frac{V_{REF}}{R} \left(\frac{B_3}{2} + \frac{B_2}{4} + \frac{B_1}{8} + \frac{B_0}{16} \right)$ الشكل: -5

 $Iout = \frac{V_{REF}}{2^4 R} \left(B_3.2^3 + B_2.2^2 + B_1.2^1 + B_0.2^0 \right)$

Iout≈0 -1

2-المقاومة المكافئة هي

 $Req = R + 2R / / (R + 2R / / (R + 2R / / 2R)) = R = 10 \mathrm{k}\Omega$

3- تلاحظ أن التيار I يمر في المقاومة المكافئة Req

 $I = \frac{V_{REF}}{R}$

 $I_3 = \frac{I}{2} = \frac{V_{REF}}{2R}$ $I = I_3 + I'_3$ و $I_3 = I'_3$ إذْن $I_3 = I'_3$ الذي يمين النقطة $I_3 = \frac{I}{2} = \frac{V_{REF}}{2R}$ الذي يمين النقطة $I_3 = \frac{I}{2} = \frac{V_{REF}}{2R}$

 $I_0 = I'_0 = \frac{I'_1}{2} = \frac{V_{REF}}{16R}$ $I_1 = I'_1 = \frac{I'_2}{2} = \frac{V_{REF}}{8R}$ $I_2 = I'_2 = \frac{I'_3}{2} = \frac{V_{REF}}{4R}$

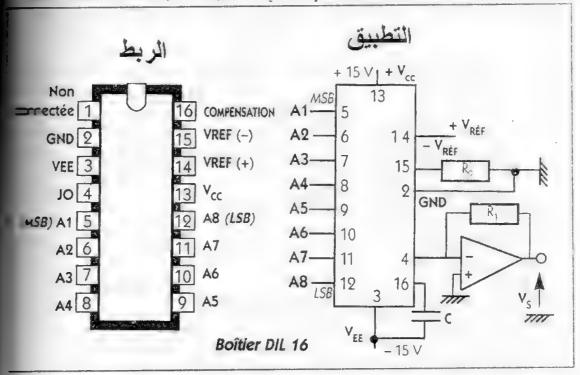
 $I_{out}=I_3=rac{V_{REF}}{2R}$ في المبدل B_3 نجد سوى المبدل 1000 نجد سوى المبدل –4

 $I_{out} = I_3 + I_2 + I_0 = \frac{V_{REF}}{2R} + \frac{V_{REF}}{4R} + \frac{V_{REF}}{16R} = 13 \frac{V_{REF}}{16R}$ عنفه B₃ B₂ B₀ نجد 1101 نجد 1101 نجد 1100 منافة 1100 منافقة 1100 منافق 1100 منافقة 1100 منافقة 1100 منافقة 1100 منافقة 1100 منافقة 110

 $I_{\rm out}$ عندما تكون المبدلات كلها في المبدوى المنطقي "1" التيارات $I_{\rm 1}$ التيارات $I_{\rm 3}$ المبدلات كلها في المبدوى المنطقي "1" التيارات $I_{\rm 3}$

$$I_{out} = \frac{V_{REF}}{R} \left(\frac{B_3}{2} + \frac{B_2}{4} + \frac{B_1}{8} + \frac{B_0}{16} \right)$$

$$= \frac{V_{REF}}{16R} (8.B_3 + 4.B_2 + 2.B_1 + 1.B_0) = \frac{V_{REF}}{2^4 R} (B_3.2^3 + B_2.2^2 + B_1.2^1 + B_0.2^0)$$

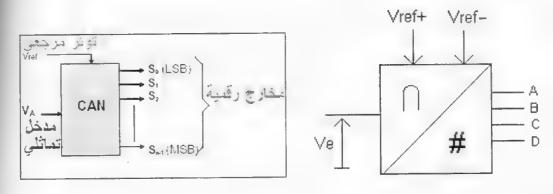


 V_{cc} = + 5v ; V_{EE} = -15v ; R2= 5k Ω ; R1= 5M Ω ; C= 0.1 μF ; LM361 (مضخم): مثال V_s = 10v

مداخل رقمية : (A1 à A8)

 \tilde{c}) مستبدل تماثلی – رقمی (CAN Convertisseur Analogique Numérique) مستبدل تماثلی رقمی بتحویل اشارة کهربائیة متواصلة مع الزمن V_A الی قیم رقمیه V_A تتناسب مع قیمة الاشارة الکهربائیة .

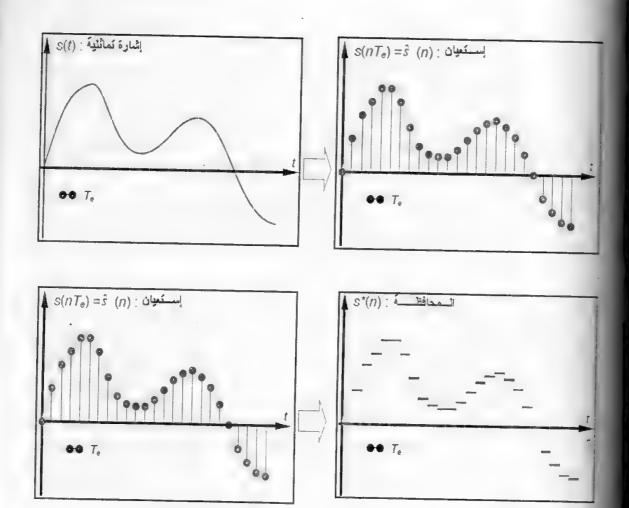
5-1/ رمزه:



3-2/ مراحل التحويل:

تتم عملية ترقيم إشارة تماثلية بالمراحل التائية :

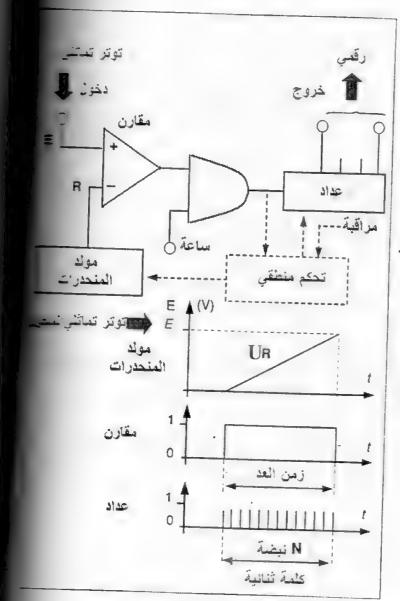
- تحديد قيم منفصلة مع الزمن للإشارة التماثلية (إستعيان échantillonnage
 - محافظة (Blocage) ، ثم الترميز القيم إلى عدد ثنائي .



5 - 3/ مكونات المستبدل :

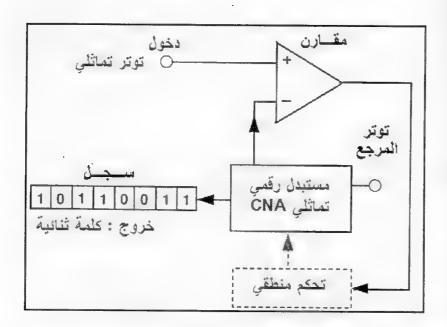
يتكون مستبدل تماثلي رقمي ذو مخرج تسلسلي أو تقرعي من: - ساعة أو مولد نبضات لأن خروج الأرقام (الأبيات) يكون خلال مدة معينة. - إشارات التحكم أو المراقبة (بداية التحويل ، نهاية التحويل ، ارجاع إلى الصفر....) - نظام إنتاج أو توليد الأرقام (الأبيات) تتمثل في : سجلات ، عددات، أو دارة بسيطة لمنطق توافقي . - مولد المتحدرات - مقارن 4-5/ مبدأ تشغيل لمستبدل ذو منحدر بسيط ${f E}$ هي مقارئة في زمن مراقب توتر المراد ترقيمه مع توتر U_R الذي يتصاعد خطيا مع الزمن. غالبا يولد المنحدر التماثلي بمضخم عملي تكاملي (مولد المنحدرات). $^{\circ}$ عند وصول توتر المنحدر $U_{
m R}$ توتر يبعث المقارن أمر بالتوقف العداد حيث محتوى العداد في هذه اللحظة يمثل صورة رقمية ثنانية لتوتر الدخول E.

(أنظر لشكل المقابل)

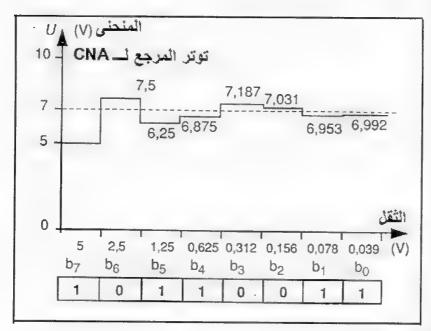


5-5/ مستبدل تماثلي رقمي تتابع تقاربي (CAN à approximations successives) نطبق في مدخل المقارن توتر E تماثلي المراد تحويله والذي نقارنه بتوترات مرجعية متتابعة كان نزن سنعة في ميزان باختيار ثقل متتابع ثم نجمع للحصول على الوزن · كل بيت مخصص لثقل حفظ يعتبر حالة منطقية 1

كل بيت مخصص لنفل خفط يعلبر خالة منطقية التجمع في المنطقة المنطقة المنطقة التي تمثل عبارة الرقمية المنطقة على الأبيات على حسب الحالات 0 أو 1 للحصول على كلمة ثنائية و التي تمثل عبارة الرقمية للقيمة تماثلية E .



عَدْ : تحويل توتر 7v مع توتر مرجعي يساوي 10v و كلمة ثنائية ذات 8 أبيات (Bits)



و حساب تقاربي متتابع

الثقل	الجمع و المقارنة	نتائے		
5	5<7	حفاظ	b ₇ = 1	
2,5	5+2,5 = 7,5 > 7	رفض	b ₆ = 0	
1,25	5+1,25 = 6,25 < 7	حفاظ	b ₅ = 1	
0,625	6,25 + 0,625 = 6,875 < 7	حفاظ	b ₄ = 1	
0,312	6,875 + 0,312 = 7,187 > 7	رفض	b ₃ = 0	
0,156	6,875 + 0,156 = 7,031 > 7	رفض	$b_2 = 0$	
0,078	6,875 + 0,078 = 6,953 < 7	حفاظ	b ₁ = 1	
0,039	6,953 + 0,039 = 6,992 < 7	حفاظ	b ₀ = 1	

توتر الدخول $V_{\rm ref}=10~{
m v}$ ، توتر مرجعي المطبق على المستبدل الرقمي- تماثلي $V_{
m ref}=10~{
m v}$. الثقل الأول المطبق على مدخل 1 للمقارن هو $V_{
m ve}=10~{
m v}$ و نطبق في المدخل 2 للمقارن $V_{
m ve}=10~{
m ve}$. $V_{
m ve}=10~{
m ve}$

 \cdot V_{ref} /2= 10/2 . الثقل الثاني هو ربع (1/4) توتر المرجعي أي \cdot 1.25 \cdot . الثقل الثالث هو ثمن (1/8) توتر المرجعي أي \cdot 1.25 \cdot . الثقل الرابع هو (1/16) توتر مرجعي أي \cdot 0.625 \cdot .

إلى حد الثقل الأدنى أو الأضعف ليكن 60·

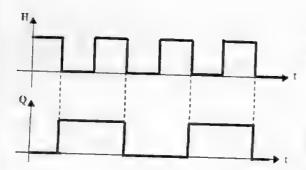
$$\frac{V_{ref}}{2^n} = \frac{10}{2^8} = \frac{10}{256} = 0.039v$$

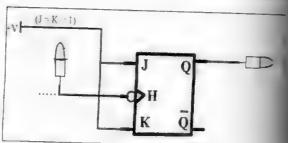
مبدأ التحويل هذا سريع و دقيق .

المنطق التعاقبي نشاط 01 ص 8: - التصميم المنطقي للقلاب RS - المخطط الزمني: نشاط 02 ص 8: البيانات الزمنية للقلاب اللاتزامني RS: R₁ $S_1 \uparrow$ Si [2-] 1 Qn+1 1 → t نشاط ص 11: المخططات الزمنية:

198

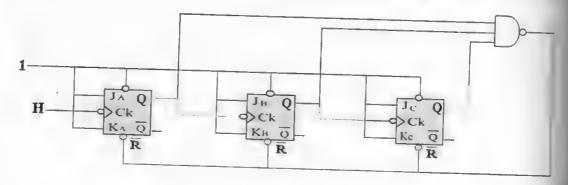
ط على 13: مخطط الزمني:





- تصميم عبارة عن قلاب JK يعمل كقلاب T (عند كل نبضة يعكس الحالة السابقة)

مد 10 ص 19 : مداد ترديد 7 باستعمال قلابات JK ذات تحكم بالجبهة النازلة :



. 2- عدد الأقطاب: 2 (p=1)

4- نوع التبديل : متناظر (K₂=1)

من <u>26 :</u> من الأطوار : m=4 ير ع ع التغذية : ثنائي الاتجاه (K₁=2)

ق- عند وضعيات المحرك خلال دورة كاملة: N=m.p.K1.K2 = 4.1.2.1 = 8 pas/tr

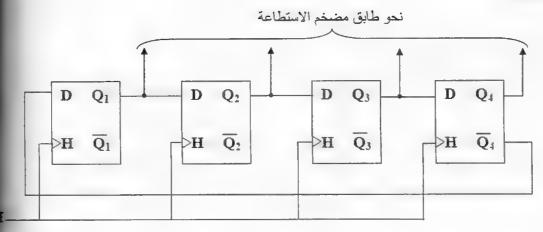
يح خضوة الزاوية:

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N} \qquad \Rightarrow \qquad \alpha = \frac{360^{\circ}}{8} \qquad \Rightarrow \qquad \alpha = 45^{\circ}$$

- حنول تحريض الأطوار:

الخطوة	السجل الخطوة		مخارج		الأطوار المحرضة			الأط	حالات المقاحل			
	Q ₄	Q_3	\mathbf{Q}_2	Q_1	L_1	L_2	L_3	L ₄	To	Tı	T ₂	T ₃
1	0_	0	0_	0	1	1	1	1	محصور	محصور	محصور	محصور
2	1	0	0	0	1	1	1	1	مشبع	محصور	محصور	
3	_1_	_1	0	0	1	1	1	1	مشبع	مشبع	محصور	محصور
4	1	1	1	0	1	1	1	1	مشبع	مشبع	33	محصور
5	1	1	1	1	1	1	1	1	مشبع		مشبع	محصور
6	0	1	1	1	1	1	1	1		مشبع	مشبع	مشبع
7	0	0	1	1	1	1	1	1	محصور	مشبع	مشبع	مشبع
8	0	0	0	1	1	1	1	1	محصور	محصور	مشبع	مشبع
				A	1	1	1	99	محصور	محصور	محصور	مشبع





نشاط ص 31:

1- العناصر التي تحدد الزمن θ:

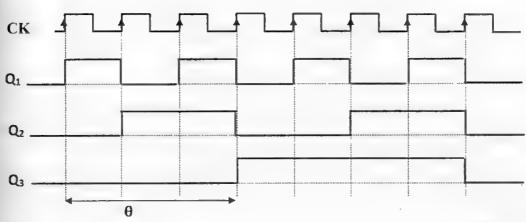
 R_2 الزمن θ هو زمن المستوى الأعلى لإشارة الخروج = زمن شحن المكثفة c_2 عبر المقاومة R_2 و C_2 ؛ هي الذن العناصر التي تحدد الزمن θ هي الحيا

2- حساب الزمن θ:

$$\theta = R_2 . C_2 . Ln2$$
 \Rightarrow $\theta = 10.10^3 . 10.10^{-9} . 0,69$ \Rightarrow $\theta = 0,69.10^{-4} s$

$$\theta = 0,69.10^{-4} s \approx 0,07 ms$$

نشاط ص 33 : 1- المخطط الزمني :



2- زمن التأجيل:

 $\theta = 3.T$: من المخطط الزمنى - حساب الدور T لإشارة الساعة:

$$T = (R_1 + 2R_2).C.Ln2 = (50 + 50).10^3.14,4.10^{-6}.0,69$$

$$T = 0,99 s = 1 s$$

 $\theta = 3.1 = 3 \text{ s}$: θ

معية إدماجية ص 34:

عدب RS: حول الحقيقة للقلاب:

S	R	Q_{n+1}	ملاحظة
0	0	×	غير معرف
0	1	1	وضع في 1
_1	0	0	وضع في 0
1	1	Q_{n}	احتفاظ

ية القلاب أحادي الاستقرار:

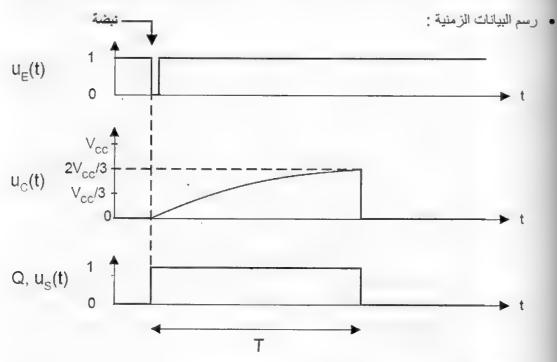
ي نراسة النظرية:

• مبدأ التشغيل:

- عنما Q=0 : يكون المقحل مشبع و يتصرف كقاطعة مغلقة ، يوصل الطرف 7 بالكتلة ويكون التوتر

_ طرفي المكثفة معدوم .

عنما Q=1: يكون المقحل محصور و يتصرف كقاطعة مفتوحة ، تشحن المكثفة عبر المقاومة Q=1 الما التوتر Q=1: Q=1 المنطقي " Q=1 المنطقي " Q=1: Q=1 المنطقي " Q=1: Q=1 المنطقي " Q=1: Q=1:



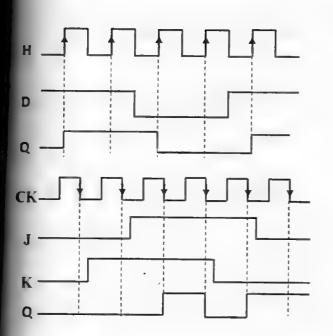
- زمن التأجيل:
- العناصر التي تضبط زمن التأجيل " T " هي :المقاومة RA و المكثفة C
 - $T = R_A . C . Ln3 = 1,1 . R_A . C : " T " عبارة زمن التأجيل$

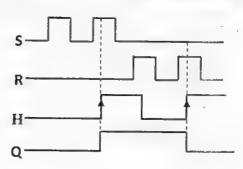
اختبر معلوماتك

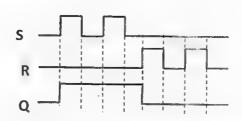
ي ۱۰ س. بعد ببطه واحده سوديد يسبي ۱۰	1/ ليكن التصميم التالي: إذا وضعننا X في المستوى المنطق
X	🖂 في المستوى المنطقي الأعلى "1"
:- J ser Q X	🗆 في المستوى المنطقي الأسفل "0"
	□ غير معرف ٢ - ﴿
T-Kar Q	. • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	•
المستوى المنطقي " 1 " و ۲ هي المستوى	2/ ليكن التصميم التالي و بعد إرجاعه للصفر: نضع X في
	المنطقي "0" .
	بعد نبضة واحدة للتوقيتية يصبح Q:
	🗵 في المستوى المنطقي الأعلى "1"
	□ في المستوى المنطقي الأسفل "0"
	□ غير معرف □
ي المستوى المنطقي " 0 " و ٧ في المستوى	3/ نعتبر التركيب السابق و بعد إرجاعه للصفر: نضع X في
	المنطقي " 1 " . بعد 3 نبضات للتوقيتية يصبح Q :
	المستعلى المراجعة الأما العالم
	 أي المستوى المنطقي الأعلى "1"
	🗵 في المستوى المنطقي الأسفل "0"
	🗆 غیر معرف
Terminate and the second	
، و Q,Q مخارجه و C مدحل التوقييية .	4/ نعتبر المخططين التاليين بحيث A,B يمثلان مداخل قلاب
	يمثل هذا البيان المخطط الزمني ل:
- ' [] [1
1 2 3	C 0 1 2 3
	1
	A 0
=	1
	0
-	
	= ' -
	0
7. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	
🗵 قلاب RS بالجبهة الصاعدة	🗖 قلاب RS بالجبهة الصاعدة
قلاب JK بالجبهة الصاعدة قلاب الجبهة الصاعدة قلاب الحبهة قلاب الحبهة الصاعدة قلاب الحبهة الصاعدة قلاب الحبهة الصاعدة قلاب الحبهة الحبة قلاب الحبهة الحبة قلاب قلاب الحبة قلاب قلاب الحبة قلاب قلاب الحبة قلاب ق	🗵 قلاب K بالجبهة الصاعدة
□ قلاب RS بالجبهة النازلة	☐ قلاب RS بالجبهة النازلة
 قلاب JK بالجبهة النازلة 	☐ قلاب JK بالجبهة الثارلة
	المنابع المنابع المارت
1 2 3 4	" Charles and a state of the contract of the c
CLK 0 7 7 7	5/ يمثل هذا البيان المخطط الزمني لعداد ترديد 2 بحيث:
	MSB فو المخرج Q_1 و Q_1 المخرج Q0
Q ₀ 0 0 1 0 1	و CLK مدخل التوقيتية .
	□ صحيح 🗆 خطأ
Ω ₁ 0 0 1 1	
0 1 2 3 20	12

نطأ تطأ	بح	ی صد	، هو عداد ترديد 4:	ے عداد قاسم علی 1	
ازني و موضوع في) يشتغل في النمط التنا	ع (un- ع (s الله ع) 3 bits	down) illi o		
	•	العداد للحالة :	دي ــ ــربي (١٠٠٠١) نبضات للتوقيتية يصل	در عواد تعالي تصاع دهلة 000 ـ بعد 3	
101⊠	110 🗆	111	011	010	
ساعدي و موضوع في	،) يشتغل في النمط الته	4 bits) بت 4 (up-ı	عدی _ تناز لی (down	ع عاد ثنات تصاح	— <u> </u>
		ل العداد للحالة:	- ي 4 نبضات للتوقيتية يص	ير كراد لكني سعد	
1111 🗆	0000 🗆	0001 🗵	1001	1010	T-I
10 %	i i de Fi			چ عداد عشري هو	
سى 10	🗵 عداد قاسم ع	هداد تردید 10 در تر ادر تازیل		ا عداد (
		داد تصاعدي-تنازلي			
:	قيتية تصبح حالة العداد	11 . بعد 3 نبضات للتو	لعداد عشري هي 000	15/ الحالة الحالية	
0001⊠	1011	1010 🗆	1001 🗆	1000	
وط بمدخله . يحمل	و خروج تسلسلي مرب	و نظر 8) دخول تسلسلی	1 1 1 2 2 2 2 2 1 2 1		
9	التزامن يصبح محتواه	بعد 4 نبضات لإشارة) إراكه يمين 8 بك (؟ الثنائية 11000011 ،	11/ المخرج لسجر	
11110000 🗆	00001111 🗆	00111100 🖂	00001100	11000011	
ت (8 bits) دخول	خارج سجل إزاحة 8 بد	معله مة ثنانية داخل و	در در این اللازمة ۱۷ احة	11000011	
			وج تسلسلی:	سلسلي و خرر تسلسلي و خرر	
		2 🗆	8 🗆	4 🖂	
بت (8 bits) دخول	و خارج سجل إزاحة 8	لة معلومة ثنانية داخل ا	النبضات اللازمة لإزاد	ا 13/ ما هو عدد	
	4.0		وج تفرعي:	تسلسلي و خر	= 1_[
			8 🗵	4 🗆	
في حالة إزاحة يمين	لتجاه هو 0011 .المعلم زاحة يسار ثم نبضتين ا	بت (4 bits) تناني () نامنون في حالة ا	بتداني لسجل إزاحة 4 ا	14/ المحتوى الاب	
•	- 1, 3, -3	بيق بېصدين دي ۵۰۰۰	ي هي 1100 ، بعد نط السحاء •	المدخل التسلسط يصبح محتوى ا	E :
1001	0000 🗆	1111 🗆	1100 🗆	وعبع محوی 0011 ⊠	ъ. Г
لأه لي أصبح مجتوراه	المستطيعة الترضة	1400000			
Ç <i>G</i> -3.	، بعد تطبيق النبضة التوضة المنطقة الم	8 bi) هو 11000000 اللازمة حتى يصبح مح	د جونسون 8 بت (ts	15/ محتوى عدا	- : <u>L</u>
الإجابة: 12 نبضة	6 5		ه ما هو عدد اسبطات □3		
			ے۔ يم التالي عداد جونسور	2 🗆 115 يمثل التصم	
FF Q D SEF Q D D	SET C	•	کظأ 🗵	□ صحیح	
FO D SFT Q VI	FF2 P D FF3 P P	تسلسلي- خروج	مال سجل إزاحة دخول		
CUR Q	at Q	. خروج تسلسلي	إزاحة دخول تسلسلي-	تف عي کسجل	
	CLEAR	لاب LSB ـ	خُرج التسلسلي من الله	و ذلك باخذ الم	
			□ خطأ	≥ صحیح	

تمزين 01 ص 40: رسم المخرج Q للقلابات التالية

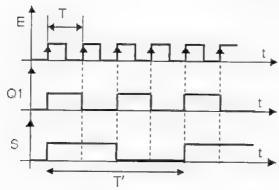






تمرين 02 ص 40:

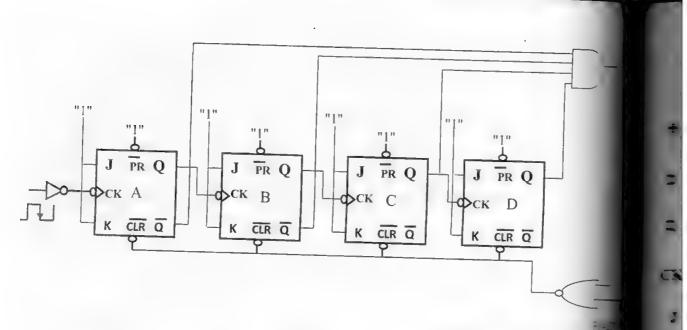
1) المخطط الزمني للمخارج Q1 و S:

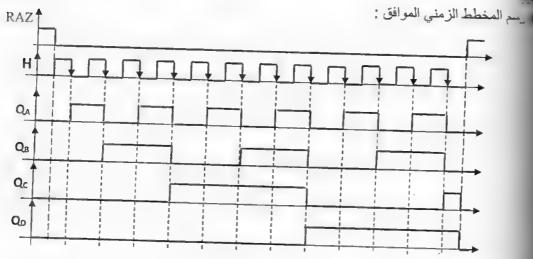


- T' = 4.T : T' 2
- 4 كان التصميم عبارة عن قاسم التواتر على 4 T'=4.T \Rightarrow $f'=rac{f}{4}$ الهدف من التصميم عبارة عن قاسم التواتر على 4

تمرين 3 ص 40:

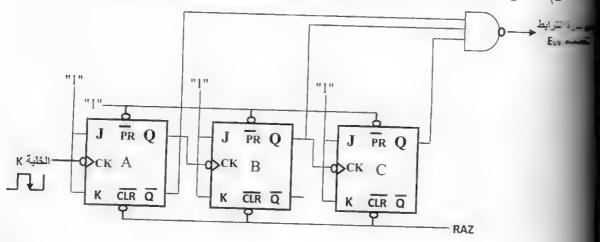
- $\overline{R} \overline{S}$: نوع القلاب المستعمل (1
- 2) دور القلاب المستعمل: دارة ضد الارتداد أي حذف الارتدادات الناتجة عن الملمس K
 - $T=H=\overline{Q}=\overline{\overline{S}+R.Q}$: (H) المعادلة (3
 - $R = RAZ + \overline{Q}_A \, \overline{Q}_B \; Q_C Q_D$: R المعادلة (4
 - 5) رسم دارة العداد باستعمال قلابات JK تحكم بالجبهة النازلة: 204



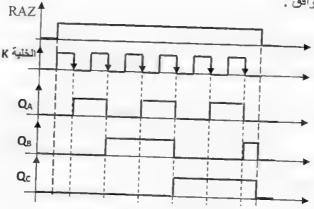


ترين 4 ص 41:

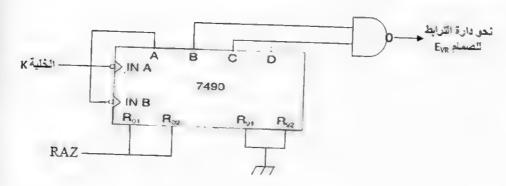
1) - الدارة المنطقية لعداد لامتزامن ترديد 6 باستعمال قلابات JK " 74112 " (تحكم بالجبهة النازلة):



- المخطط الزمني الموافق:



: 2) الدارة المنطقية لنفس العداد باستعمال الدارة المندمجة " 7490 " :

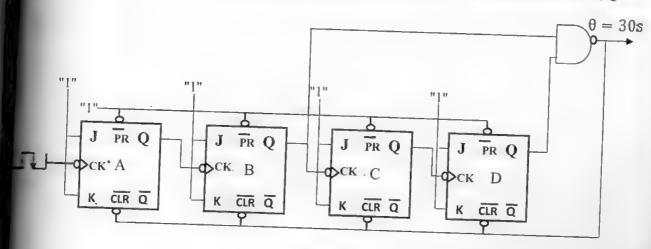


تمرين 5 ص 41:

: T=3s مؤجلة ع0 جاستعمال إشارة زمنية دورها

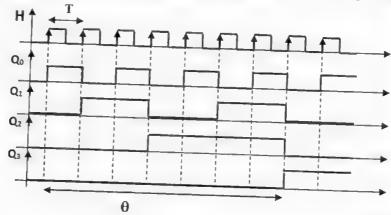
$$\theta = 30s$$
 , $T = 3s$ \Rightarrow $N = \frac{\theta}{T} = \frac{30}{3}$ \Rightarrow $N = 10$

تركيب المؤجلة بعداد ترديد 10 باستعمال قلابات JK تحكم بالجبهة النازلة:



<u>ع نے 6 ص 41</u>:

مع تشغيل المؤجلة: مؤجلة باستغلال خاصية قاسم التواتر لعداد لامتزامن بواسطة قلابات ذات تحكم بالجبهة معندة و الزمن المطلوب هذا هو زمن التأجيل لصعود المخرج Q3 ابتداءا من بداية التشغيل



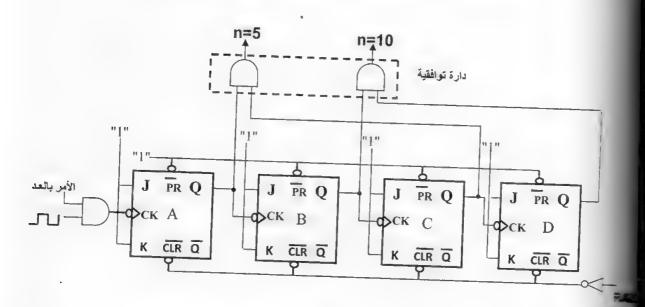
م نيان الزمني نجد:

$$\theta = 7.T = \frac{7}{f}$$
 \Rightarrow $\theta = 3.5 s$

عرين 7 ص 42:

معد العداد الموافق لعد 5 علب و 10 علب باستعمال قلابات JK ذات تحكم بالجبهة النازلة:

- Q_A \overline{Q}_B Q_C $\overline{Q}_D=Q_A$ Q_C : مشرط نهاية العد : Q_D مشرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A مشرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A ما مسرط نهاية العد : Q_A ما
- \overline{Q}_{A} . Q_{B} . \overline{Q}_{C} . $Q_{D}=Q_{B}$. Q_{D} : شرط نهاية العد : (1010) $_{2}=(10)_{10}$: n=10 •



نشاط 01 ص64

5	م في المخار	ادلات التحك	دل مع	المراء
محرك	محرك	التنشيط	التنة	
		X_2	X ₄ a	Xı
M ₁	M ₂	X_3	X ₁ P a dcy	X2
M _I	M ₂	X_4	X ₂ b	Хз
\mathbf{M}_1	. M ₂	X_5	X ₃ e	X4

معادلات الخروج

 $X_2 = M_1 M_2$

 $X_3=M_1M_2$

 $X_4=M_1M_2$

نشاط 02 ص65

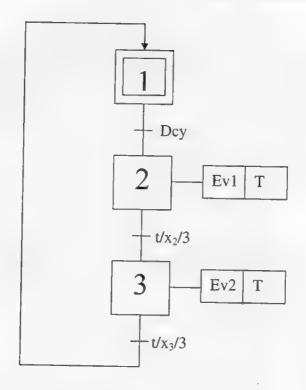
3	لم في المخار	لدلات التحك	ل معا	المراد
الرافعةB	الرافعة ٨	مخمل	منشط	A Date of the late
	9 0	X_1	X ₄ S ₁	Xo
	A	X ₂	X ₀ M S ₁	X1
В	A	X ₃	X ₃ M ₁	X2
В		X ₄	X ₂ S ₅	Хз
	A	X_0	X ₃ S ₄	X 4

معادلات الخروج

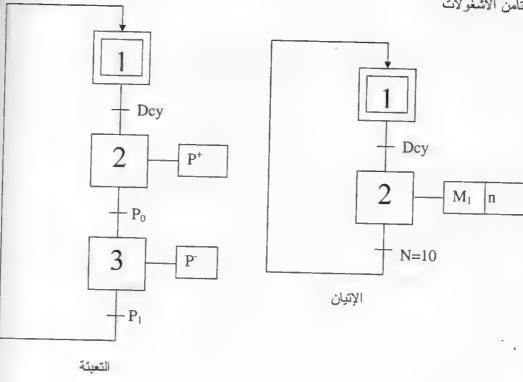
 $X_1=A$

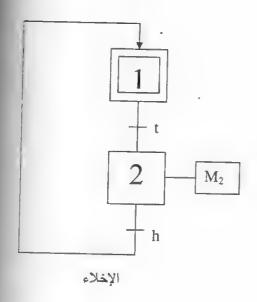
 $X_2=A B$

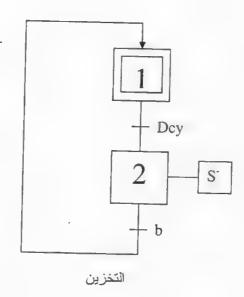
 $X_3=B$ $X_4=A$

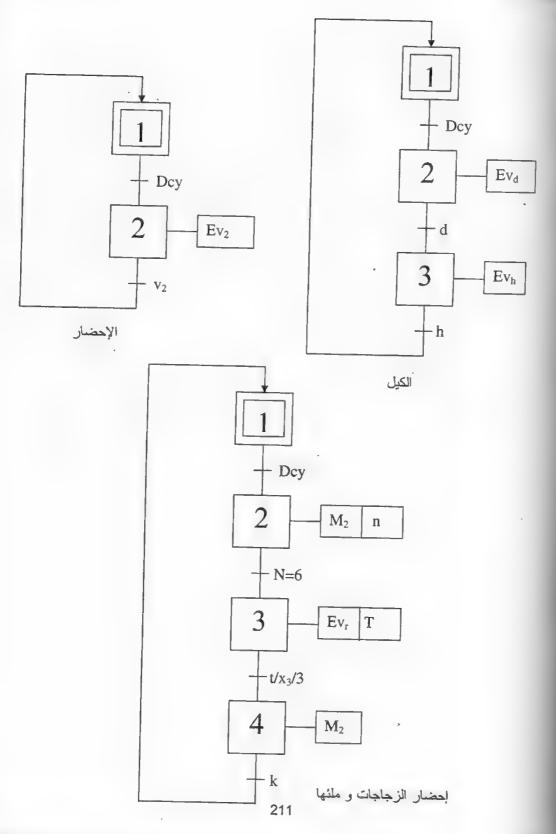


تعرين 03 ص 101 متامن الاشغولات

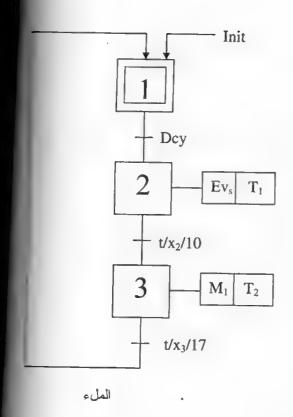


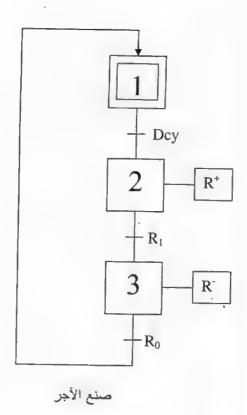


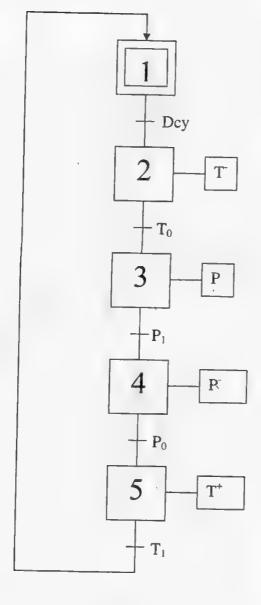




<u>ئىرىن 05 ص 103</u>





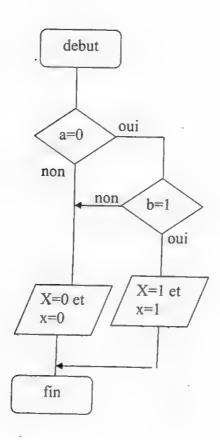


دفع الآجر

الدارات المنطقية المبرمجة على شكل دارات مندمجة



نشاط01 ص<u>113</u> الخوارزمية



: 122

__ عدد لفات الثانوي :

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \implies N_2 = N_2 = N_2$$

$$N_2 = 600 \cdot \frac{6}{220} \implies N_2 = 16,363 = 1$$

. ـ 01 ص 129

ي سبة التحويل بدون حمولة mo:

$$m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{225}{1500} \implies m_0 = 0$$

نتيمة الاسمية للتيار الثانوي I_{2N} :

$$S = U_2 . I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = -$$

$$I_{2N} = \frac{44.10^3}{225}$$
 \Rightarrow $I_{2N} = 195.55 =$

: P_f نضياعات في الحديد

$$P_{\rm f} = P_{10} = 300$$

القيار بدارة قصيرة I_{2CC} :

$$m = \frac{I_{1cc}}{I_{2cc}} \Rightarrow I_{2cc} = \frac{I_{1cc}}{m}$$

$$I_{2cc} = \frac{30}{0.15} \Rightarrow I_{2cc} = 200 \text{ A}$$

تضياعات في النماس : P

$$P_{i} = P_{1cc} = 225$$

: P2 المنطاعة المعتصة من طرف الحمولة

$$P_2 = U_2.I_2.\cos\varphi_2 \implies P_2 = 221.2000,\epsilon$$

$$P_2 = 35360 \text{ W} = 35,36 \text{ KW}$$

 P_1 الاستطاعة الممتصة من طرف الأولى (7

$$P_1 = P_2 + P_j + P_f \implies P_1 = 35360 + 225 + 300$$

 $P_1 = 35885 \text{ W} = 35,885 \text{ KW}$

8) مردود المحول:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$
 \Rightarrow $\eta = \frac{35,36}{35,885} = 0.985$ \Rightarrow $\eta = 98,5 \%$

بمرين 02 ص 129 :

1) شرح الاستعلامات:

V 380 : التوتر الأولى الاسمي / 24 V : التوتر الثاتوي الاسمي

50 Hz : تواتر الشبكة / 800 VA : الاستطاعة الظاهرية الاسمية

2) * نسبة التحويل m :

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{24}{380} \implies m = 0,063$$

* عدد لفات الثانوي N2:

$$m = \frac{N_2}{N_1} \implies N_2 = m \cdot N_1 \implies N_2 = 0,063.5146$$

 $N_2 = 325$ spires

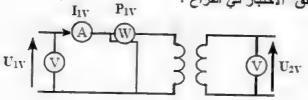
: I_{1N} , I_{2N} حساب التيارات الاسمية (3

$$S = U_1 . I_{1N} = U_2 . I_{2N}$$

$$I_{1N} = \frac{S}{U_1} = \frac{800}{380} \implies I_{1N} = 2.1 \text{ A}$$

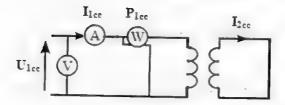
$$I_{2N} = \frac{S}{U_2} = \frac{800}{24} \quad \Rightarrow \quad I_{1N} = 33,33 \,A$$

رسم التركيب الذي يحقق الاختبار في الفراغ:



 P_1 تمثل الضياعات في الحديد : P_{1V} =100 W

حسم التركيب الذي يحقق الاختبار بدارة قصيرة :



 P_{j} (بمفعول جول) النحاس (بمفعول جول : $P_{1cc} = 300$ النحاس

من التيار الثانوي بدارة قصيرة : I_{2cc}

$$m = \frac{I_{1ee}}{I_{2ee}} \quad \Rightarrow \quad I_{2ee} = \frac{I_{1ee}}{m}$$

$$I_{2cc} = \frac{2,1}{0,063} \Rightarrow I_{2cc} = 33,33 \text{ A}$$

€ حساب مردود المحول:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_j + P_f}$$

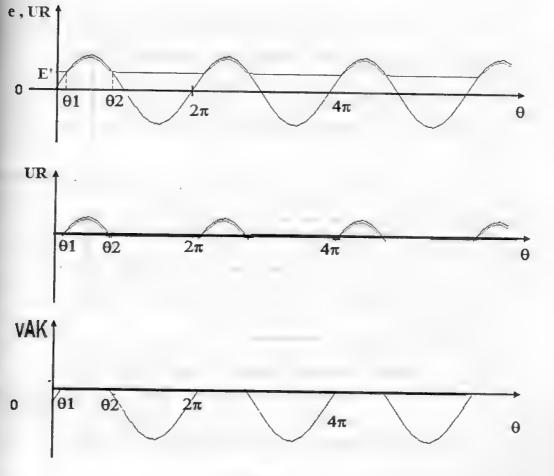
$$\eta = \frac{1.8 \cdot 10^3}{1.8 \cdot 10^3 + 300 + 100} \quad \Rightarrow \quad \eta = 0.818 = 81.8\%$$

<u>ه بن 03 ص 130 :</u>

و(θ) مع e(θ) مع θ=ωτ

E'

$$= R \cdot i = 0 \iff i = 0$$



$$\overline{U_R} = \frac{1}{T} \int_0^T U_R(\theta) d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} U_R(\theta) d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e(\theta) - E' d\theta$$

$$\overline{U_R} = \frac{1}{2\pi} \int_{\theta_1}^{\theta_2} (E_M \sin\theta - E') d\theta = \frac{1}{2\pi} [E_M (\cos\theta 1 - \cos\theta 2) + E'(\theta 1 - \theta 2)]$$

$$\overline{I_R} = \frac{\overline{U_R}}{R} = \frac{1}{2\pi R} \int_{\theta_1}^{\theta_2} (E_M \sin\theta - E') d\theta = \frac{1}{2\pi} [E_M (\cos\theta 1 - \cos\theta 2) + E'(\theta 1 - \theta 2)]$$

$$E_{M}sin\theta 1 = E' \Rightarrow sin\theta 1 = \frac{E'}{E_{M}} = \frac{200}{220\sqrt{2}} = 0.64 \Rightarrow \theta 1 = 40^{\circ} \Rightarrow \theta 1 = 0.7 \text{ res}$$

$$\theta 2 = \pi - \theta 1 \Rightarrow \theta 2 = 2.44 \, \text{ras}$$

$$\overline{U_R} = \frac{1}{2\pi} \left[220\sqrt{2}(\cos 0.7 - \cos 2.44) + 200(0.7 - 2.44) \right] = 20.48 \text{ mol}$$

$$\overline{I_R} = \frac{\overline{U_R}}{R} = \frac{20.48}{10} = 2.0424$$

<u>ـ ن 04 ص 130 :</u>

1-شرح مبدأ عمل التركيب:

θ=ωt

٥٥: زاوية القدح

$$0 \le \theta \le \theta 0 \Rightarrow i_G = 0, v > 0,$$

$$Th \Rightarrow i = 0, V_{AV} = v \Rightarrow U_P = 0$$

$$\theta 0 \le \theta \le \pi \Rightarrow i_G \ne 0, v > 0,$$

$$Th$$
مشبع $\Rightarrow i \neq 0, u = v = Ri \Rightarrow v_{AK} = 0$

$$\pi \le \theta \le 2\pi \Rightarrow v < 0$$
,

$$Th$$
مثبع $\Rightarrow i \neq 0, U_R = v = Ri \Rightarrow v_{AK} = I$

$$\frac{1}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \int_{0}^{2\pi} U_{R}(\theta) d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_{\theta 0}^{\pi} V_{M} \sin \theta d\theta$$

$$\frac{1}{2\pi} = \frac{V_{M}}{2\pi} (-\cos \theta)_{\theta 0}^{\pi} = \frac{V_{M}}{2\pi} (1 + \cos \theta 0)$$

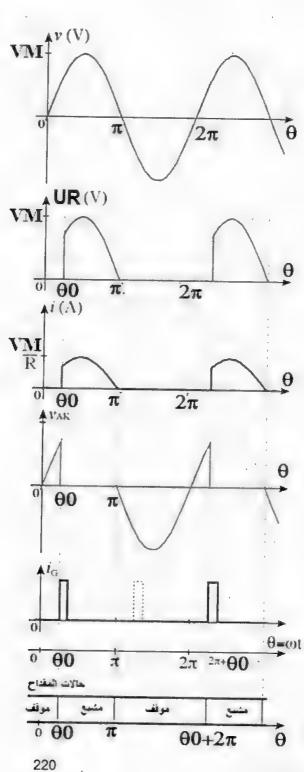
$$\frac{1}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \int_{0}^{2\pi} V_{M} \sin \theta d\theta$$

$$\frac{1}{2\pi} = \frac{V_{M}}{2\pi} (1 + \cos \theta 0)$$

$$\frac{1}{2\pi} = \frac{V_{M}}{2\pi} (1 + \cos \theta 0)$$

$$\frac{1}{2\pi} = \frac{V_{M}}{2\pi} (1 + \cos \theta 0)$$

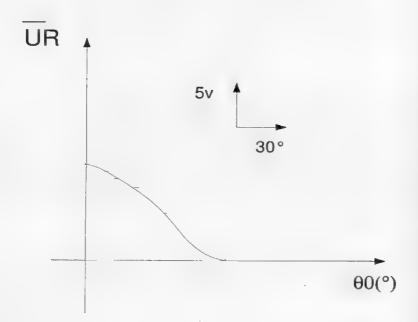
2- رسم إشارات أنظر الشكل الموالي
 3- حساب القيمة المتوسطة لـــ U_R:



خيق عددي:

θ ₀ (°)	0	30	45	60	90
$\overline{U}_R(v)$	10.8	10.07	9.21	8.1	5.4

 $\overline{U_R} = f(\theta 0)$ رسم منحنی -1



التيار المتناوب تلاثى الطور



 u_{12}'

u31

اختبر معلوماتك

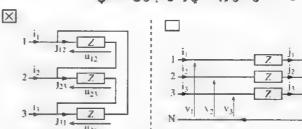
1- ما هي العلاقة الموجودة بين التوترات البسيطة و التوترات المركبة ؟ 2- تتكون حمولة ثلاثية الطور متوازنة من :

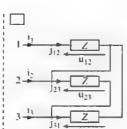
 \bowtie $u_{12}=v_1-v_2$

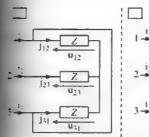
 $\Box u_{12} = v_3 - v_1$

 $\square \ \mathbf{v}_1 = \mathbf{u}_{12} - \mathbf{v}_2 \ \mathbf{N} -$









4- ماهى فائدة الطاقة الكهربائية ثلاثية الطور بالنسبة الأحادية الطور؟

- من أجل نفس الاستطاعة تكون الآلة ثلاثية الطور أقل حجما و بالتالي أقل ثمنا من آلة أحادية الطور.
- 🔀 الضياعات عند نقل الطاقة ضعيفة في الثلاثي الطور مقارنة بالأحادي الطور .
 - لأن الطاقة الكهرباتية تتقل في الأحادي الطور .
 - لا توجد إيجابية و لا سلبية .

 $^{\circ}$ $^{\circ}$ ما هي العلاقة الموجودة بين $^{\circ}$ $^{\circ}$

$$\times$$
 U = V $\sqrt{3}$

$$\Box$$
 $U = \frac{V}{\sqrt{3}}$

$$\square$$
 U = 3V

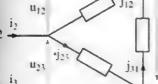
$$\Box$$
 $V = \frac{U}{\sqrt{2}}$

6- ماهو التوتر البسيط لشبكة ثلاثية الطور V 660 ؟

X	380	V	
-		-	

7- تيار الخط لهذه الحمولة ثلاثية الطورهو: I= 10 A فما هي القيمة الفعالة للتيار ل في كل لف ؟





١٤- المعادلات اللحظية للتوترات البسيطة هي :

$$v_1 = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

$$v_2 = V\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$$

$$v_3 = V\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$$

$$v_{1} = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

$$v_{2} = V\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$$

$$v_{3} = V\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{4\pi}{3})$$

$$v_{3} = V\sqrt{3}\sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$$

$$v_{3} = V\sqrt{3}\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$$

$$v_{3} = V\sqrt{3}\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$$

$$v_1 = V\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

$$v_2 = V\sqrt{2}\sin(\omega t + 120)$$

$$v_3 = V\sqrt{2}\sin(\omega t + 240)$$

 $^{\circ}$ - اللوحة الاشارية لمحرك تشير إلى " $^{\circ}$ $^{\circ}$ ما معنى هذه المعلومة?

Ľ	LER	MER	Nº 894	LS 10 15/79		2 kg
Cod						T
IP S	5	cl. F	40°C	\$1	%	c/h
		Hz	min ⁻¹	kW	cos q	_ A
.5.	380	50	1415	3	0.83	7,1
۵	400	50	1420	3	0.78	7.2
۵	415	50	1430	3	0.74	7.3

| التوتر الاسمى الذي يتحمله كل لف للمحرك هو V 400 . | | يجب ربط المحرك على شكل مثلثي على شبكة V 400 . | | يجب ربط المحرك على شكل نجمي على شبكة V 400 . | يجب ربط المحرك على شكل مثلثي على شبكة ذات توتر

. 400 V بسبط

- 10- يتحمل كل لف المحرك توتر V 230 . هل يمكن ربطه على شبكة ثلاثية الطور V 400 ؟ و بأي شرط ؟
 - ☑ لا يمكن لأن هذه الشبكة لا تتاسب المحرك .
 ☑ ممكن إذا كان مربوطًا على شكل مثلثي .
 - 🔀 ممكن إذا كان مربوطا على شكل نجمي .

11- نريد قياس الاستطاعة الممتصة من طرف حمولة ثلاثية الطور بواسطة واطمتر واحد أحادي الطور. ما هو التركيب الموافق ؟



11- لقياس الاستطاعة في السؤال السابق ، ما هي العلاقة بين الاستطاعة الممتصة من طرف الحمولة و الاستطاعة المشار البها بالواطمتر ؟.

$$\square P = \sqrt{3}P_1$$

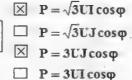
$$\boxtimes P = 3P_1$$

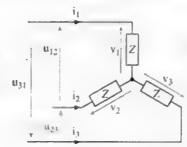
$$\square$$
 $P = P_1$

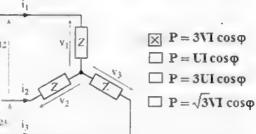
$$\square P = \sqrt{2}P_1$$

13- ما هي الاستطاعة الممتصة من طرف التركيب الموالي ؟ - 15- ما هي الاستطاعة الممتصة من طرف التركيب المولى ؟









14- زاوية فرق الطور لحمولة ثلاثية الطور الموافقة للتركيب النجمي السابق هي الزاوية بين:

- \square $(\overline{I_1}, \overline{U_{12}})$
- $\boxtimes (\overrightarrow{\mathbf{I}_1}, \overrightarrow{\mathbf{V}_1}) \qquad \Box (\overrightarrow{\mathbf{J}_{12}}, \overrightarrow{\mathbf{U}_{12}}) \qquad \Box (\overrightarrow{\mathbf{J}_{12}}, \overrightarrow{\mathbf{V}_1})$
- زاوية فرق الطور لحمولة ثلاثية الطور الموافقة للتركيب المثلثي السابق هي الزاوية بين :
- $\square (\overline{I_1}, \overline{U_{12}})$ $\square(\overrightarrow{\mathbf{I}_{1}},\overrightarrow{\mathbf{V}_{1}})$ $\boxtimes(\overrightarrow{\mathbf{J}_{12}},\overrightarrow{\mathbf{U}_{12}})$ $\square(\overrightarrow{\mathbf{J}_{12}},\overrightarrow{\mathbf{V}_{1}})$
- 15- حمولة مربوطة نجميا على شبكة ثلاثية الطور V 400 تمتص W 1000 ، ما هي الاستطاعة الممتصة من طرف نفس الحمولة في حالة ربطها على شكل مثلثي على نفس الشبكة ؟
- □ 333 W

- ☐ 1732 W
- |X 3000 W

16-الاستطاعة المقاسة لثنائي قطب من التركيب النجمي السابق هي W 276 , فما هي الاستطاعة الكلية الممتصة من طرف التركيب ؟

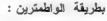
- ☐ 478 W
- × 828 W

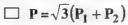
□ 577 W

- □ 21 MW
- □ 159 W

17- أكمل التركيب التالي لقياس الاستطاعة في الثلاثي ثلاثية الطور 18- الاستطاعة الفعالة الكلية الممتصة من طرف

حمولة بطريقة الواطمترين هي :

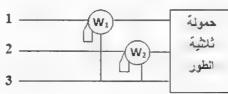




$$\mathbb{R} = (P_1 + P_2)$$

$$\square P = 3(P_1 + P_2)$$

$$\square P = \sqrt{3}(P_1 - P_2)$$



تمرين 01 ص 141 :

$$U = Z, J \Rightarrow J = \frac{U}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$$
 \Rightarrow $Z = \sqrt{R^2 + (L \cdot 2 \cdot \pi \cdot f)^2}$: $Z = \sqrt{R^2 + (L \cdot 2 \cdot \pi \cdot f)^2}$

$$Z = \sqrt{10^2 + (1.2.3,14.50)^2} = 314,16 \Omega$$

$$J = \frac{U}{Z}$$
 \Rightarrow $J = \frac{230}{314.16}$ \Rightarrow $J = 0,73 A$

- حساب شدة تيار الخط:

$$I = \sqrt{3}$$
. J \Rightarrow I = 1,73.0,73 \Rightarrow I = 1,26 A

2) - حساب الاستطاعة الفعالة الكلية:

$$P = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi \Rightarrow P=1,73.230.1,26.0,85$$

- حساب الاستطاعة الارتكاسية :

$$Q = P.tg\varphi$$
 \Rightarrow $Q = 426,15.0,62$

Q=264,21 VAR=0,26 KVAR

- حساب الاستطاعة الظاهرية:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$
 $\Rightarrow S = \sqrt{0.43^2 + 0.26^2}$ $\Rightarrow S = 0.5 \text{ KVA}$

تعرين 02 ص 141 :

= افران نجمي :

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{200}{\sqrt{3}.10} \Rightarrow I = 11,54 \text{ A}$$

$$I = J = 11,54 A$$
: ناتر کیب نجمی نجمی

$$P=\sqrt{3}.II.I.\cos \rho$$
 : P الاستطاعة الفعالة $\cos \phi=1$: الحمولة عبارة عن مقاومة

$$P = 1,73.200.11,54$$
 \Rightarrow $P = 3992,84 W $\simeq 4 W$$

اقران مثلثى:

- حساب شدة التيار المار في المقاومة :

$$U = R.J \Rightarrow J = \frac{U}{R} \Rightarrow J = \frac{200}{10} = 20 \Rightarrow J = 20 A$$

- حساب تيار الخط:

$$I = \sqrt{3}$$
. $J \Rightarrow I = 1,73.20 \Rightarrow I = 34,6$ A

$$P = \sqrt{3}.U.1.\cos\varphi$$

 $P = \sqrt{3}.U.1.\cos\varphi$: P خساب الاستطاعة الفعالة

$$P = 1,73.200.34,6$$
 \Rightarrow $P = 11971,6 W $\simeq 12 \text{ KW}$$

الاستنتاج:

نستنتج أن النيار و الاستطاعة الممتصان في حالة إقران مثلثي تساوي ثلاث (3) مرات التيار و الاستصح

الممتصان في حالة إقران نجمي .

تمرين 04 ص 141 :

- حساب تيار الخط: (cosφ = 1)

 $P=\sqrt{3}.U.I.\cos\phi$: الأولى: الاستطاعة الفعالة الممتصة الكلية:

$$\Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3}.U} \qquad \Rightarrow \qquad I = \frac{12.100}{1,73.200} \qquad \Rightarrow \quad I = 3,46 \text{ A}$$

 $P_1=V.I$: الاستطاعة الفعالة الممتصة في طور واحد : الاستطاعة الفعالة الممتصة في $I=\frac{P_1}{V}$ \Rightarrow $I=\frac{100.4}{115}$ \Rightarrow I=3,46 A

- حساب عدد المصابيح n:

الاستطاعة الممتصة: P=1200 W

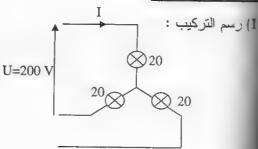
$$P = n.60 \implies n = \frac{P}{60} = \frac{1200}{60} \implies n = 20$$

عدد المصابيح الواجب تركيبها لامتصاص نفس الاستطاعة هو 20 .

- حساب تبار الخط:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} \implies I = \frac{20.60}{1,73.200} \implies I = 3,46 \text{ A}$$

غرين 05 ص 142 :



تحساب تيار الخط:

$$P_1 = V.I$$
 : الاستطاعة الفعالة الممتصة في طور واحد

$$\Rightarrow I = \frac{P_1}{V} \Rightarrow I = \frac{20.120}{115} \Rightarrow I = 20.87 \text{ A}$$

حاب استطاعة التركيب :

$$P = 3.P_1$$
 $\Rightarrow P = 3.20.120$ $\Rightarrow P = 7200 W = 7,2 KW$

: 142 of Of.

$$\begin{cases} P = P_1 + P_2 = 1200 \text{ W} & \dots \\ Q = \sqrt{3}(P_1 - P_2) = P. tg\phi = 1200 \text{ VAR} & \dots \end{cases}$$

$$.$$
 (1) + (2) : (2) معادلة (1) في $\sqrt{3}$ م نجمع مع (2) $P_1 = 1200\sqrt{3} + 1200$ $P_2 = \frac{1200\sqrt{3} + 1200}{2\sqrt{3}}$ $P_3 = 946,82\,\mathrm{W}$

$$P_2 = 1200 - P_1 = 1200 - 946,82 \Rightarrow P_2 = 253,18 \text{ W} : (1)$$

تمرين 07 ص 142 :

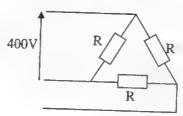
مثلثي		
U=400 V	نجمي	
U . 400	V=230 V	التوتر بين طرفي ثنائي القطب
$I = \frac{U}{Z} = \frac{400}{10} = 40 \text{ A}$	$J = \frac{V}{Z} = \frac{230}{10} = 23 A$	تيار الطور
$= \sqrt{3.J} = 1,73.40 = 69,2A$	I = J = 23 A	تيار الخط
-Z J ευν - 400.40.0,8 - 12800W	$P_1 = V.I. \cos \phi = 230.23.0,8 = 4232W$	
$P = 3 \cdot P_1 = 38400 \text{ W}$	$P = 3 \cdot P_1 = 12696 W$	P1 (لثنائي قطب واحد)
$Q = P \cdot tg\phi = 28800VAR$	$Q = P \cdot tg\phi = 9522 \text{ VAR}$	P
D	D	Q
$S = \frac{1}{\cos \varphi} = 48000 \text{ VA}$	$S = \frac{1}{\cos \varphi} = 15870 \text{ VA}$	S

التعليق على النتائج:

المقادير الكهربائية في حالة إقران مثلثي تساوي تقريبا ثلاث (3) مرات المقادير في حالة إقران نجمي -

تمرين 08 ص 141 :





2) - حساب تيار الخط:

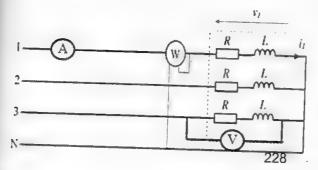
$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U}$$
 $\Rightarrow I = \frac{3.10^3}{1,73.400}$ $\Rightarrow I = 4,34 A$

$$I=\sqrt{3}$$
 . $J=\frac{I}{\sqrt{3}}$ \Rightarrow $J=\frac{4,34}{1,73}$ \Rightarrow $J=2,5$ A

$$U=R.J$$
 \Rightarrow $R=\frac{U}{J}$ \Rightarrow $R=\frac{400}{2.5}$ \Rightarrow $R=160 \Omega$

تىرىن 09 ص 142 :

2-1) حساب شدة التيار المار في الحيادي: لأن الحمولة متزنة $I_N=0$



£5£

1-5

FA

-5

$$V=220~v$$
: القيمة الفعالة للتوتر بين طرفي وشيعة واحدة (3-1

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$$
 \Rightarrow $Z = \sqrt{R^2 + (L.2.\pi.f)^2}$: عساب ممانعة الوشيعة (3

$$Z = \sqrt{40^2 + (0,1.2.3,14.50)^2} = 50,85 \Omega$$

 $Z = 50,85 \Omega$

--2) حساب القيمة التي يشير إليها جهاز الأمبيرمتر (تيار الخط):

$$V = Z.I \Rightarrow I = \frac{V}{Z} \Rightarrow I = \frac{220}{50.85} \Rightarrow I = 4,33 A$$

-- 3) حساب زاوية فرق الطور بين 11 و V1:



$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$
 \Rightarrow $\cos \varphi = \frac{40}{50.85}$

$$\Rightarrow$$
 $\cos \varphi = 0.78 \Rightarrow \varphi = 38^{\circ}$

$$cosφ = 0.78 : Επιτικό του (1-5)$$

-- احساب الاستطاعة الظاهرية:

من مثلث الممانعات:

$$S = \sqrt{3}$$
. U. I $\Rightarrow S = 1,73.380.4,32 $\Rightarrow S = 2839 \text{ VA} = 2,84 \text{ KG}$$

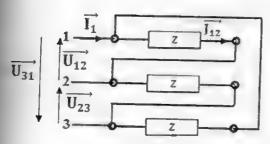
احساب الاستطاعة الفعالة:

$$P = 3.P_1$$
 \Rightarrow $P = 750.3$ \Rightarrow $P = 2250 W = 2,25 KW$

- حاب الاستطاعة الارتكاسية:

$$Q = P.tg\phi \Rightarrow Q=2250.0,78$$

$$Q=1755 \text{ VAR} = 1,76 \text{ KVAR}$$



تمرين 10 ص 143 :

- رسم الإقران المثلثي مع وضع المقادير:
- 2) حساب التيار J المار في عنصر واحد :

$$U = Z.J \Rightarrow J = \frac{U}{Z} \Rightarrow J = \frac{400}{158} \Rightarrow J = 2.53 A$$

- $I=\sqrt{3}$. I=1,73 . I=1,73 . I=4,38 A : I=4,38 A
 - 4) حساب الاستطاعة الفعالة:

$$P = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi$$

 $P = 1,73 \ .400 \ .4,38 \ .0,8 \quad \Leftrightarrow \quad P = 2424,77 \ W \ \simeq 2,42 \ K \ W$

- 5) حساب الاستطاعة الارتكاسية:
- $Q = P.tg\phi \Rightarrow Q = 2424,77.0,75$

Q=1818,58 VAR = 1,82 KVAR

6) حساب الاستطاعة الظاهرية:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$
 \Rightarrow $S = \sqrt{2,42^2 + 1,82^2}$ \Rightarrow $S = 3,03 \text{ KVA}$

<u>: 147 ص</u>

$$n = \frac{f}{p}$$
 \Rightarrow $p = \frac{f}{n} = \frac{50.60}{1425} = 2$ \Rightarrow $P = 2$: عدد الأفطاب (1

عدد الأقطاب: 4

2) الاستطاعة الممتصة:

$$P_a = \sqrt{3}.U.I.COS\phi = 1,73.380.15.0,8$$
 $P_a = 7888,8W = 7,88KW$

$$P_a = 7888, 8W = 7,88KW$$

3) الانزلاق:

$$g = \frac{n - n'}{n} = \frac{1500 - 1425}{1500} = 0,05$$
 g=0,05=5%

4) الاستطاعة المنقولة:

$$P_{tr} = P_a - (P_{js} + P_{fs}) = P_a - P_{fs}$$
 $P_{tr} = 7888, 8 - 75 = 7813, 8W = 7,81KW$

$$P_{tr} = 7888,8 - 75 = 7813,8W = 7,81KW$$

$$P_{tr} = 7813.8W = 7.81KW$$

3) الضياع بمقعول جول في الدوار:

$$P_{ir} = g \cdot P_{tr}$$

$$P_{jr} = g \cdot P_{tr}$$
 $P_{jr} = 0.05.7813.8 = 390.69W$ $P_{jr} = 390.69W$

$$P_{jr} = 390,69W$$

ع المردود:

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_{tr} - \left(P_{jr} + P_m\right)}{P_a}$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_{tr} - (P_{jr} + P_m)}{P_a}$$
 $\eta = \frac{7813.8 - (390.69 + 75)}{7888.8} = 0.93$
 $\eta = 93\%$

: 148 🚄

- تعران الموافق:

3 × 220V	3 × 380V	الشبكة المحرك
نجمي	غیر ممکن	127 / 220 V
مثلثي	نجمي	220 / 380 V
غیر ممکن	مثلثي	380 / 660 V

وضعية الماجية ص 154: مكونات خط التغذية للمحرك 11

1) حساب التيار الممتص من طرف المحرك M_1 :

$$\eta = \frac{P_U}{P_a}$$
 \Rightarrow $P_a = \frac{P_U}{\eta} = \frac{7500}{0.83}$ $P_a = 8928,57 W$

$$P_a = \sqrt{3}.U.I.COS\varphi$$
 $\Rightarrow I = \frac{P_a}{\sqrt{3}.U.COS\varphi}$ $\Rightarrow I = \frac{8928,57}{\sqrt{3}.400.0,84}$

I = 15,34 A

2) إختيار القاطع العازل:

المعلومات المتوفرة: I=15,34 A ، U=400 V ، الربط بنابض

تشغيل أحادي الطور ، مماسين للقطع

من الوثيقة 4 تختار : LS1 D323 .

3) إختيار القواصم:

 10×38 : الأبعاد : I=15,34 ، U=400~V ، الأبعاد : 38

من الوثيقة 1 نختار : DF2 - CA16

4) إختيار الملامس KM1:

الربط بنابض ، U_{C} =24 V ، P_{u} =7,5 KW ، I=15,34 A ، U=400 V ، الربط بنابض

من الوثيقة 3 نختار : LC1 D183B5 أو LC1 D183B7

5) اختيار المرحل الحراري:

، aM 16 المعلومات المتوفرة: I=15,34~A ، U=400~V ، المعلومات المتوفرة

التركيب تحت الملامس LC1 D18

من الوثيقة 2 نختار : LRD 213

مكونات خط تغذية المحرك M1:

آ=15,34 A : المحرك ⇔

طاقاطع العازل: LS1 D323 🖒

 $DF2-CA16\ 16\ A$ المعيار $aM\ = 10 \times 38$ الأبعاد 38 من الغلاج 38 من الأبعاد 38 من ا

ط الملامس: LCI D183B7 ⇔

⇒ المرحل الحراري: 15,34 A و يضبط على 15,34 A

شاط ص 159:

حنول تحريض الوشائع في حالة دوران المحرك عكس اتجاه عقارب الساعة :

تصف الخطوة	الأطوار المحرضة	وضعية الدوار
1	P - Q	1
2	R	8
3	Q - R	7
4	Q	6
5	Q - S	5
6	S	4
7	P - S	3
8	P	2

نشاط ص 160 :

 $n_r = 6$: عدد أسنان الساكن $n_s = 8$ - عدد أسنان الدوار - 1

2) الطور المحرض: 'A A'

3) تغذية الطور 'BB:

- الوضعية الجديدة للدوار: الأسنان 2 و 5 للدوار تقابل الأسنان 2 و 6 للساكن

- يدور المحرك في نفس اتجاه عقارب الساعة

 $\alpha = \alpha_r - \alpha_s$ \Rightarrow $\alpha = \frac{2\pi}{6} - \frac{2\pi}{8} = \frac{2\pi}{24}$ \Rightarrow $\alpha = \frac{\pi}{12}$ rad : الزاوية

عدد الخطوات في الدورة:

 $N = \frac{2\pi}{\Omega} = 2\pi \cdot \frac{12}{\pi} = 24$ \Rightarrow N=24 pas/tr

عة نماجية ص 165 :

حص عند وضعيات المحرك خلال دورة كاملة :

= أطوار : m=4 ، عدد أزواج الأقطاب : p=1

K₂=1 : تبدیل متناظر : K₁=1

 $N = m . p . K_1 . K_2 = 4 . 1 . 1 . 1$ \Rightarrow N = 4 pas/tr الدورة: N = 4 pas/tr

حد مصات التي يتلقاها السجل لتقديم الطول 2,13 cm:

 $L=2\,.\,\pi\,.\,R=1,36\,.\pi=4,26\,cm$: كاملة للعجلة للعجلة للعجلة العجلة العج

م المطلوب : 2,13 cm يمثل نصف دورة إذن يتقدم المحرك بخطوتين و بالتالي يتلقى السجل نبضتين .

اختبر معلوماتك

55

- (2

(3

(4

(5

(6

2

1

	الحنبر معوست	
220 V/380 V 9,3 A/3 $\cos \varphi = 0.85$ 45	الطور : 16,1 A الطور : 16,0 W	تكن لوحة المواصفات لمحرك لاتزامني ثلاثي 1/ التوتر الأقصى المطبق على كل لف من لف هو 220 V
1445 tr/min		2/ يمكن تشغيل المحرك ب:
380 فقط	☐ شبكة ثلاثية الطور v 380 v	الله المعلى ال
کل لف هي هو 9,3 A	مية على شبكة ثلاثية الطور v (ي ي قيمته الفعالة هي 200 ك 16,1 و شدة التيار المار في	$8/1$ إذا أردنا تشغيل المحرك في الشروط الاسعلى شكل 1×1 مثلثي 1×1 نجم فيخضع كل لف من لفاته لتوتر متناوب جيبي $1 \times 1 \times 1$ هيذة تيار الخط هي $1 \times 1 \times 1 \times 1$
380°، يجب إفران تفات الساكن	<u></u>	4/ إذا أردنا تشغيل المحرك في الشروط الاس على شكل: □مثلثي ☑ نجم فيخضع كل لف من لفاته لتوتر متناوب جيبي
	المار في كل لف هو 9,3 A	و شدة تيار الخط هي 9,3 A شدة التيار
🗵 يمكن تدمير اللقات		إذا غذينا المحرك بشبكة v 380 و ربطنا لفا المحرك و لكن يدور الدوار بسر
220	حرك . فيخضع كل لف نتوتر فعا	7 الربط نجمیا علی شبکه $\sqrt{220}$ الما $\sqrt{2}$ الم $\sqrt{2}$ المحرك بسرعة :
□أكبر من السرعة الاسمية	فُر من السرعة الاسمية	
شبكة V / 380 V منبكة		6/ هذا المحرك ∑يمكن
بتطاعة الممتصة الاسمية للمحرل	ة الاسمية للمحرك □ الاس ي حالة التشغيل:	تمثل 4500 W : الاستطاعة المفيد 8/ يمثل 0,85 عامل الاستطاعة للمحرك ف
		9/ قيمة الانزلاق هي: 3,66%

حرين 01 ص 167 :

1) شرح المعلومات:

١ 300 : الاستطاعة المفيدة الاسمية

ذ 230 : توتو الربط المثلثي (توتر اللف الواحد) 400 V : توتر الربط النجمي

عا 50: تواتر الشبكة (سرعة المحرك) عا 1440 tr/mn (سرعة المحرك)

COSφ =0,65 : معامل الاستطاعة

2) سرعة المجال الدوار:

n' < n مع العلم n' = 1440 tr/mn من لوحة المواصفات :

 $n=1500~\mathrm{tr/mn}$: نستنتج

 $n = \frac{1500}{60} = 25$ \Rightarrow n = 25 tr/s : tr/s التحويل إلى -

عدد أزواج الأقطاب:

 $n = \frac{f.60}{P} \implies P = \frac{f.60}{n} = \frac{50.60}{1500} \implies P = 2$

ع) التوتر المطبق على لف واحد للساكن:

 $\sim 100 \, \mathrm{V}$ عن لوحة المواصفات للمحرك نستنتج أن توتر اللف الواحد هو

غوع الإقران :

- شبكة التغذية : V 400 V / 230

- تواترات تشغيل المحرك : V 400 V

- التوتر المركب للشبكة V 400 ليوافق التوتر الأكبر للمحرك إذن إقران نجمي

عساب تيار الخط:

من لوحة المواصفات I=1A لأن الربط نجمي

مساب المردود:

 $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_u}{\sqrt{3.UJ.COS\varphi}} \quad \Rightarrow \quad \eta = \frac{300}{1,73.400.10,66} = 0,656 \quad \Rightarrow \quad \eta = 65,6\%$

مرين 02 ص 167 :

عرعة التزامن:

n' < n مع العلم n' = 1410 tr/mn : مع العلم

n = 1500 tr/mn :

$$n = \frac{f.60}{P}$$
 $\Rightarrow P = \frac{f.60}{n} = \frac{50.60}{1500}$ $\Rightarrow P = 2$ عدد الأفطاب هو: $P = 4$

2) نوع إقران المحرك:

- شبكة التغنية : V 380 V -

- توتر اللف الواحد: 380 V

- النُّوتر المركب للشبكة V 380 و يوافق توتر اللف الواحد للمحرك إذن إقران مثلثي

3) أ- حساب عامل الاستطاعة في الفراغ:

$$P_0 = \sqrt{3}.U.I.COS\phi_0$$
 \Rightarrow $COS\phi_0 = \frac{P_0}{\sqrt{3}.U.I}$
 $COS\phi_0 = \frac{210}{1.73.380.15}$ \Rightarrow $COS\phi_0 = 0.21$

ب- حساب الضياعات المغناطيسية و الميكانيكية:

$$P_{C} = P_{C} + P_{js0} \implies P_{C} = P_{0} - P_{js0} \implies P_{C} = P_{0} - \frac{3}{2}RI_{0}^{2}$$

$$P_{C} = 210 - \frac{3}{2}1.5 \cdot (1.5)^{2} \implies P_{C} = 204.9W$$

$$P_{C} = P_{fs} + P_{m} \implies P_{fs} = P_{m} = \frac{P_{C}}{2} = \frac{204.9}{2}$$

102,45 W
$$P_{fs} = P_{m} =$$

4) أ- الانزلاق:

$$g = \frac{n - n'}{n}$$
 \Rightarrow $g = \frac{1500 - 1410}{1500} = 0.06 \Rightarrow g = 6\%$

ب - حساب الضياعات بمفعول جول في الساكن:

$$P_{js} = \frac{3}{2}RI^2$$
 \Rightarrow $P_{js} = \frac{3}{2}$ 1,5.(4,7)² \Rightarrow $P_{js} = 49,7 W$

ج - حساب الضياعات بمفعول جول في الدوار:

$$P_{jr} = g.P_{tr} = g.(P_a - P_{js} - P_{fs}) \Rightarrow P_{jr} = 0.06.(2500 - 49.7 - 102.45)$$

$$P_{jr} = 140,87 \text{ W}$$

د _ حساب الاستطاعة المفيدة:

$$P_{u} = P_{a} - (P_{is} + P_{fs} + P_{ir} + P_{rr})$$

$$P_u = 2500 - (49,7 + 102,45 + 140,87 + 102,45)$$

$$P_{\rm u} = 2104,53 \, \rm W$$

$$T_u = \frac{P_u}{\Omega'}$$
 ; with section

$$\Omega' = \frac{2 \pi n'}{60} = \frac{2 \pi 1410}{60}$$
 \Rightarrow $\Omega' = 147, 58 \, rad/s$

$$T_{\rm u} = \frac{2104,53}{147,58}$$
 \Rightarrow $T_{\rm u} = 14,26 \, \rm N.m$

حرود المحرك :

$$\eta = \frac{P_U}{P_a} = \frac{2104,53}{2500} = 0.841 \quad \Rightarrow \quad \eta = 84,1\%$$

<u>ـ ـ ـ : 03 ص 167 :</u>

_ _ حساب الضياع بمفعول جول في الساكن في الفراغ:

$$P_{js0} = 3.R.I_0^2$$
 $\Rightarrow P_{js0} = 3.0,4.(11,2)^2$ $\Rightarrow P_{js0} = 150,52 \text{ W}$

ــ نصياع بمفعول جول في الدوار في الفراغ معدوم لأن الانزلاق معدوم .

حـ حساب الضياعات في الحديد :

$$P_C = P_{fs} + P_{m}$$
 \Rightarrow $P_{fs} = P_C - P_{m}$

$$P_C = P_0 - P_{js0}$$
 \Rightarrow $P_C = 1150 - 150,52 = 999,48 W$

$$P_{fs} = 999,48-510$$
 \Rightarrow $P_{fs} = 489,48 \text{ W}$

2) أ- حساب عامل الاستطاعة الاسمي:

$$P_a = \sqrt{3}.U.I.COS\phi \implies COS\phi = \frac{P_a}{\sqrt{3}.U.I}$$

$$COS\phi = \frac{18,1.10^3}{1,73.380.32}$$
 \Rightarrow $COS\phi = 0.86$

- حساب سرعة الدوران الاسمية:

$$n' = (1 - g).n \Rightarrow n' = (1 - 0.04).1500$$

$$n' = 1440 \text{ tr/mn}$$

$$f_g=f.g$$
 يـ حساب تواتر تيارات الدوار $f_g=g.$ $\Rightarrow f_g=0.04.50$ $\Rightarrow f_g=g.$

. نقول عن الضياع في حديد الدوار مهمل لأن تواتر تيارات الدوار f_g ضعيف

3) - حساب الضياع بمفعول جول في الساكن:

$$P_{js} = 3.R.I^2$$
 \Rightarrow $P_{js} = 3.0,4.32^2$ \Rightarrow $P_{js} = 1228,8 W$

- حساب الضياع بمفعول جول في الدوار:

$$P_{jr} = g.P_{tr} = g.(P_a - P_{js} - P_{fs})$$

$$P_{jr} = 0.04.(18.1.10^3 - 1228.8 - 489.48)$$

$$P_{jr} = 655, 26 W$$

4- حساب الاستطاعة المفيدة:

$$P_{u} = 18,1.10^{2} - 999,48 - 1228,8 - 655,26P_{u} = P_{a} - P_{C} - P_{js} - P_{jr}$$

$$P_{u} = 15216,46 W$$

$$\eta = \frac{P_U}{P_a}$$
 $\Rightarrow \eta = \frac{15216,46}{18,1.10^3} = 0,84$ $\Rightarrow \eta = 84\%$

- حساب عزم المزدوجة:

$$T_{u} = \frac{P_{u}}{\Omega'}$$

$$\Omega' = \frac{2 \pi n'}{60} = \frac{2.3,14.1440}{60} = 150,72 \text{ rad/s}$$

$$T_{u} = \frac{15216,46}{150,72} \implies T_{u} = 100,95 \text{ N.m}$$

تمرين 04 ص 168 : 1) نمط تغذية المحرك : ثنائي القطب (K₁=2)

2) عدد الأطوار: m=4

3) عدد الخطوات في الدورة و حسب الشكل التبديل متناظر 1=2 :

238

$$N = m. p. K_1. K_2 \Rightarrow N = 4.1.2.1 \Rightarrow N = 8 pas/tr$$

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N} \Rightarrow \alpha = \frac{360^{\circ}}{8} \Rightarrow \alpha = 45^{\circ}$$

تىرىن 05 ص 168 :

- 1) عدد الأطوار: m=8
- (p=1) 2: عدد الأقطاب (2
- 3) تغذية الأطوار منفصلة (تبديل متناظر) K2=1 و منه عدد الوضعيات :

 $N=p.m.K_1.K_2$ \Rightarrow N=1.8.1.1 \Rightarrow N=8 pas/tr

4) الخطوة الزاوية:

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N}$$
 $\Rightarrow \alpha = \frac{360^{\circ}}{8}$ $\Rightarrow \alpha = 45^{\circ}$

تىرىن 06 ص 168 :

1) جدول تحريض الأطوار:

المقحل	وضعية	المقحل	وضعية
المشبع	المدوار	المشبع	الدوار
T ₃	5	T_1	1
T_3, T_4	6	T_1, T_2	2
T ₄	7.	T ₂	3
T_4, T_1	. 8	T_2, T_3	4

2) -- عدد الأطوار: · m=4

_ عدد الأقطاب: 2 (p=1)

ن نوع التبديل: لا متناظر (K2=2)

_ نوع التغذية : أحادي القطب (أحادي الاتجاه) K1=1

 $\alpha = \frac{360^{\circ}}{N}$: الخطوة الزاوية -

N= m.p. K₁.K₂ ⇒ N=4.1.2.1 ⇒ N=8 pas/tr : عدد الوضعيات

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{8} \quad \Rightarrow \alpha = 45^{\circ}$$

7

وظيفة تضخيم

نشاط ص 177:

الفرق بين المقاحل ثنائية القطبية و المقاحل ذات الأثر الحقلي

	مقاحل ثنائية القطبية	مقاحل ذات الأثر الحقلي
التحكم	بالتيار	بالتوتر
ممانعة الدخول	متوسطة	کبیرة جدا
الإستهلاك في الطاقة	إستهلاك متوسط للتيار	استهلاك ضعيف للتيار
الاستعمال	التضخيم و التبديل	لبناء دارات مندمجة

نشاط ص 180 :

بطاقة تقتية للترياك BTA/BT08-800B

Triac BTA/BTB08-800B (general purpose AC switching and phase control operation)

الرمز	المدنول			الوحدة
VDRM	Repetitive peak off-state voltage		800	V
I _{GT} .	Gate trigger current	T _i = 25 °C	5 to 50	mA
I _{T(RMS)}	RMS on-state current (full sine wave)	T _c = 100 °C	8	A
ITSM	Non repetitive surge peak on-state current (full cycle)	t = 20 ms	80	A
I _{SM}	Peak gate current	T ₁ = 125 °C	4	A

تيار التحكم IGT هو تيار البوابة يتراوح مابين 5 إلى 10mA .

تيار الحمولة ١٦ يقدر بـ 8٨ لموجة جيبية كاملة .

تيار ذو ذررة غير متكرر ITSM يقدر بـ 80A لدورة كاملة .

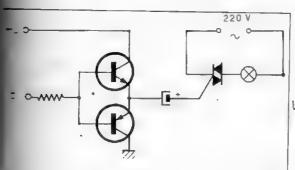
تمرين 01 ص 181



2- دور المقطين (push -pull)تضخيم إشارة التحكم

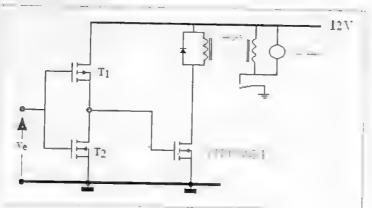
3- يمكن تحسين الإشارة عند مخرج المقحلين لأنه تظهر تشوهات وذلك بإضافة تنائيتين توتر عتبتيهما يساوي توتر عتبة المقحلين .

4- المصباح يمثل جزء الإستطاعة في التركيب



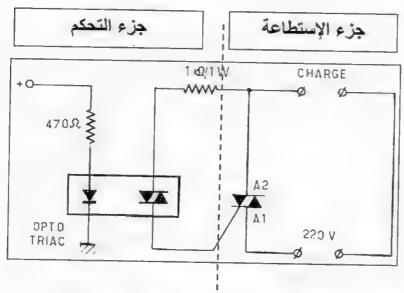
غرين 02 ص 181 :

1- يمثل التركيب المكون من المقحلين -1 و T₂ مضخم إشارة الدخول بإستعمال عند (push-pull) تركيب (www.yu) -2 المقحل Mosfet (VN0300M) المقحل wosfet يعمل في التبديل ونتحكم في مدخله بالتوتر .



يتحكم المقحل في المرحل و الذي بدوره يتحكم في المحرك ، حيث بوجود توتر مناسب في مدخل المقحل يصبح المقحل مشبع (ممرر للتيار) وبالتالي تغذى وشيعة المرحل و التي بدورها تتحكم في دوران المحرك . عند إنعدام توتر في مدخل المقحل يتوقف ، ينتج عنه توقف المحرك.

من 33 ص 182:



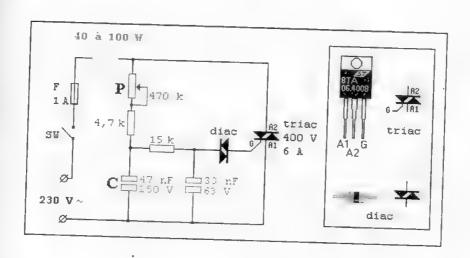
- 1- ينقسم التركيب إلى جزئين هامين جزء التحكم (partie de commande) يحتوي على الترياك الضوئي Opto triac و جزء الإستطاعة (partie de puissance) .
- 2- الفائدة التي يقدمها هذا النوع من التركيب هي: الوسط الذي يربط دارة التحكم بدارة الإستطاعة هو الضوء ، الشيء الذي يسمح بعزل دارة التحكم عن أي تأثير محتمل من دارة الإستطاعة .
 - 3- بإمكاننا تطوير هذا التركيب من ناحية التحكم وذلك بإستعمال مثلا جهاز الكمبيوتر أو API .

تمرين 04 ص 182 :

1- يمثل التركيب التالي مدرج ضوئي Gradateur de lumière

1-دوره تحكم في شدة إنارة مصباح

2-دور الخلية المكونة من مقاومة متغيرة P و مكثفة C الموصولة مع الديااك تسمح بالحصول على فرق الطور اللازم التحكم في زناد G للترياك و بالتالي يمكن التحكم في التوتر الفعال المغذي للمصباح لتي ينتج عنه تغيير في شدة الضوء .



تمرين 05 ص 183

1- حساب القيمة الفعالة للتيار ا

$$p = 100w$$
, $U = 220volts$

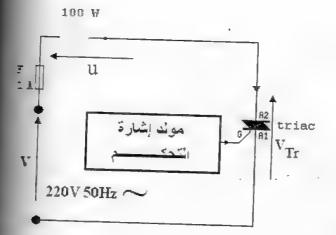
$$I = \frac{p}{U} = \frac{100}{220} = 0.45A$$

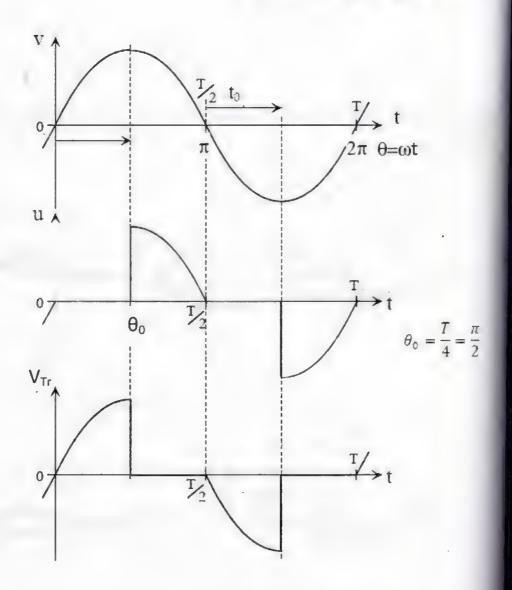
 $v = V\sqrt{2}\sin\omega t = V\sqrt{2}\sin\theta\,,$

$$\theta = \omega t$$
 , $\theta_0 = \omega t_0 = 2\pi f \frac{T}{4}$

$$V=220 volts$$
 , $\omega=314 \, rd/s$

$$\theta_0 = \frac{\pi}{2} \text{rad}$$





حساب القيمة الفعالة لـ u:

$$U^{2} = \frac{1}{T} \int_{0}^{T} u^{2}(t) dt = \frac{1}{2\pi} \int_{0}^{2\pi} u^{2}(\theta) d\theta \Longrightarrow U = V \sqrt{1 - \frac{\theta_{0}}{\pi} + \frac{\sin 2\theta_{0}}{2\pi}}$$

$$U = 220 \sqrt{1 - \frac{\frac{\pi}{2}}{\pi} + \frac{\sin 2\frac{\pi}{2}}{2\pi}} = 155.56 volts$$

تمرين 01 :

يكن محرك لاتزامني ثلاثي الطور M ، حيث أجريت عليه اختبارات و أعطت القياسات التالية :

 $Cos\phi = 0.84$, 220V/380 V , 50 Hz , 1440 tr/mn

الاختبار في الفراغ: الاستطاعة الممتصة المقاسة بطريقة الواطمترين Pa=1360 W, Pb=-680 W

 P_{A} =2760 W , P_{B} =1780 W الاختبار بالحمولة : الاستطاعة الممتصة المقاسة بطريقة الواطمترين

 $r=0.72~\Omega$: مقاومة اللف الواحد للساكن

1) ما هو التوتر الذي يتحمله لف واحد للساكن ؟ استنتج نوع إقران المحرك ؟ الاختبار بدون حمولة : أحسب

2) الضياع في الحديد و الضياع الميكانيكي باعتبار هما متساويان مع العلم أن الضياع بمفعول جول في الساكن مهمل ؟

الختبار بالحمولة: أحسب

3) الاستطاعة الفعالة الممتصة ؟ 4) شدة التيار الممتص في الخط ؟

5) الضياع بمفعول جول في الساكن ؟ 6) الضياع بمفعول جول في الدوار ؟

7) المردود ؟

8) باستعمال وثيقة الصانع ، اختر المرحل الحراري المناسب لحماية هذا المحرك ؟

9) ما هو نوع إقلاع هذا المحرك ؟

المخطط المخط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخط المخطط المخط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخطط المخط المخطط المخطط المخط المخط المخط المخط المخط المخط المخط المخط المخط المحاط المخط المخط المحاط المخط المخط المخط المخط المحاط

وثيقة الصائع (المرحل الحراري)

Relais de protection thermique

Références.

Relais de protection thermique differentiels tripolaires à associer à des fusibles

				Pour montage	
Zone de	Fusibles	à assoc	ier	sous	
réglage:	aM	gf-gl	BS88	contacteur	Référence
du relais				LC1, LP1	
\mathbf{A} .	A	\mathbf{A}^{\cdot}	A		
Classe 10 A (1) av	ec raccordem	ent par bo	rnes à ressort	(montage sous contacteur	uniquement)
0,100,16	0,25	2		D09D38	LRD 013
0,160,25	0,5	2		D09D38	LRD 023
0,250,40	1	2		D09D38	LRD 033
0,400,63	1	2		D09D38	LRD 043
0,631	2	4		D09D38	LRD 053
11,6	2	4	6	D09D38	LRD 063
1,62,5	4	_6	10:	D09D38	LRD 073
2,54	6	10	16	D09D38	LRD 083
46	8	16	16	D09D38	LRD 103
5,58	12	20	20	D09D38	LRD 123
710	12	20	20	D09D38	LRD 143
913	16	_25	25	D12D38	LRD 163
1218	20	. 35	32	D18D38	LRD 213
1624	25	50	50	D25D38	LRD 223

يوصل محركان لآترامنيان 3 ~ بالشبكة v 380 / 220

تعطى لوحة مواصفات كل محرك ما يلى:

 $220/380 \, v$ ، $\cos \alpha_1 = 0.7$ ، $Pa_1 = 5 \, Kw : M1$ المحرك

380 / 660 v Cos $\alpha_2 = 0.8$ Pa₂ = 8 Kw : M2

1- أحسب شدة التيار الكلى في الخط عند إشتغال المحركين معا ؟

2- إستنتج معامل الإستطاعة للحمولة كاملة ؟

نضيف إلى الشبكة محرك M3 الذي يحمل المواصفات التالية :

220V/380V; 50Hz; 0.57Kw; 2.7A/1.56A; 1480tr/mn; $Cos\phi = 0.77$

3- ما هي المعلومات التي تستخلصها من هذه المواصفات؟

4- انطلاقا من هذه المواصفات ، احسب مايلي:

- سرعة التزامن و عدد أزواج الأقطاب ؟

- الانزلاق؟

- الاستطاعة الممتصة ؟

.- العزم المفيد ؟

- المردود الاسمى ؟

5- هل يمكن إقلاع هذا المحرك " نجمى - مثلثى " ؟ علل .



نيكن المحرك خطوة خطوة الممثل في الشكل 1

1- عين عدد الأطوار 2- حدد عدد الأقطاب

4- نوع التغذية 3- نوع التبديل

5- أحسب عدد الخطوات

 S_1 , S_2 , S_3 , S_4 نين عين الممثلة في الشكل ، عين المؤلفة الممثلة في الشكل ، S_1

7- ما هي المبدلة الواجب تغيير وضعيتها للحصول على دوران:

في اتجاه عقارب الساعة .

• عكس إتجاه عقارب الساعة .

تمرين <u>05 :</u> ليكن المحرك خ خ الممثل في الشكل 2

1- أكمل الجدول التالي ؟

 $m, P, K_1, K_2, N, \alpha$: وجد القيم التالية -2 ثم استنتج نوع التبديل في حالة :

* التحكم بالخطوة الكاملة

* التحكم بنصف الخطوة

÷Vcc s.	
S ₁	N 2 6
\$ 5 8	s
71111	Tu-

Moteur pas à pas

ō

القاطعة المغلقة	الوشيعة المعرضة	اتجاه الدوران
SA		
SB		
Sc		
Sp		

تىرىن 06 :

اليكن التصميم المبدئي لمحرك خ/خ:

1/ عيّن : - نوع المحرك ؟ - عدد أطوار الساكن ؟ - عدد أقطاب الدوار ؟

2/ نغذي على التتابع كل نصف لف:

• أكمل الجدول التالي:

	تعاقب التحكم	a	b	С	d	وضعية الدوار	4)
	0	1	0	0	0		न न
	0						انجاد عكس عقارب الساعة
	9						ا ما ا
	4						
ı					نمعية الدوار:	بل كل تعاقب عيّن وط	• من أج
	•		0		•		0
1							
-			9	المالتحكم)	it till has	: - نوع التغذية ؟	
			زاوية ؟	ب ر الخطوة ال	في الدورة ؟	: - بوع التعليه : ج : - عدد الخطوات	- 1777 •
					:	ي . التتابع كل نصفي لف	3/ نغذي على
						الجدول التالي:	• أكمل
П	تعاقب التحكم	a	b	C	d	وضعية الدوار	
	0	1	1	0	0	<u> </u>	اتجاد عكس عقارب انساعة
II.	9						9 3
	6						علما
Į	4						3,18
			? (غيل (التحكم	- نمط التش	: - نوع التغذية ؟	مدد
	دوار		اوية ؟	- الخطوة الزا	ي الدورة ؟	تج :- عدد الخطوات ف	• استن
	/ []	7-	++				تمرين 07 :
	8 7 6 1- 5-5					ميم المبدئي لمحرك خ	1) ليكن التص
	2 3 4	7 123			\$ 13	؟ `` عدد أطوار الساك	عين:
	3		-		O	وار ؟ دوار ؟	- بوح المصرب - عدد أقطاب الد
			I ₂ > 0				
	10000					ل ; تغذية لف واحد ال التال :	2) النمط الاواأكمل الجدوا
	I ₁ > 0	+				ن التاني ،	احمل الجدوا
	تعاقب التحكم	$I_1 > 0$	I ₁ <0	I ₂ >0	I ₂ <0	وضعية الدوار	-
L	0	1	0	0	0	وقعيد	र्ज.
L	8						الباعة
	6						3.3

- حدد: نوع التغذية ؟ نمط التشغيل (التحكم) ؟
- استنتج: عدد الخطوات في الدورة ؟ الخطوة الزاوية ؟

3) النمط الثاني: تغذية لفين

• أكمل الجدول التالي:

تعاقب التحكم	$I_1 > 0$	$I_1 < 0$	I ₂ >0	I ₂ <0	وضعية الدوار	55
0	1	0	1	0		1.
0						9
8						_ J,
4						1

- حدد: نوع التغذية؟ نمط التشغيل (التحكم)؟
- استنتج: عدد الخطوات في الدورة؟ الخطوة الزاوية؟
 4) نريد الحصول على خطوة زاوية °45

• أكمل الجدول التالي:

تعاقب التحكم	$I_1 > 0$	$I_1 < 0$	I ₂ >0	I ₂ <0	وضعية الدوار
0	1				
0					
•					
4					
9					
6					
0					
8					
0					

- حدد: نوع التغذية ؟ نمط التشغيل (التحكم) ؟
 - استنتج: عدد الخطوات في الدورة ؟

(8 بما 3 (9

نمر (1 (2 (3 تمرين 01: 10

الاختبار بدون حمولة:

2) الضياع في الحديد و الضياع الميكانيكي ;

$$P_{a0} = P_{fs} + P_{m}$$
 ($P_{js0} = 0$) $P_{A} + P_{B} = P_{fs} + P_{m}$ \Rightarrow $P_{fs} = P_{m} = \frac{P_{A} + P_{B}}{2} = \frac{1360 - 680}{2}$

$$\mathbf{P}_{\rm fs} = \mathbf{P}_{\rm m} = \frac{680}{2} \quad \Leftrightarrow \quad \mathbf{P}_{\rm fs} = \mathbf{P}_{\rm m} = 340 \, \mathrm{W}$$

الاختبار بالحمولة:

$$P_a = P_A + P_B$$
 : (3)

$$P_a = 2760 + 1780 \Rightarrow P_a = 4540 W$$

$$P_a = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi$$
 $\Rightarrow I = \frac{P_a}{\sqrt{3}.U.\cos\varphi}$ $\Rightarrow I = \frac{4540}{1,73.380.0,84}$

$$I = 8,22 A$$

5) الضياع بمفعول جول في الساكن:

$$P_{js} = 3.7.1^2$$
 $\Rightarrow P_{js} = 3.0,72. (8,22)^2$ $\Rightarrow P_{js} = 145,94 \text{ W}$

6) الضياع بمفعول جول في الدوار:

$$P_{jr} = g.P_{tr}$$

$$g = \frac{n - n'}{n}$$
 \Rightarrow $g = \frac{1500 - 1440}{1500} = 0.04 \Rightarrow g = 4\%$

$$P_{tr} = P_a - (P_{js} + P_{fs}) \Rightarrow P_{tr} = 4540 - (145,94 + 340) \Rightarrow P_{tr} = 4054 W$$

$$P_{jr} = 0.04.4054 \Rightarrow P_{jr} = 162, 16 W$$

7) المردود:

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_{tr} - (P_{jr} + P_m)}{P_a}$$

$$\eta = \frac{4054 - (162,16 + 340)}{4540} = 0,7823$$
$$\eta = 78,23\%$$

8) اختيار المرحل الحراري المناسب لحماية هذا المحرك باستعمال وثيقة العبانع:

بما أن التيار الممتص I=8,22 A يوافق تيار ضبط المرحل 10 7 إذن المرحل الحراري المناسب هو:

LRD 143

9) نوع إقلاع هذا المحرك:

من المخطِّط الوظيفي : إقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران .

تمرين 02 :

1) كيفية ربط لفات الساكن مع الشبكة : التوتر المركب للشبكة V 380 يوافق التوتر الأكبر للمحرك إذن إقران نجمي

2) التوتر الفعال المطبق على كل لف هو 220 V

3) لا يمكن إقلاع هذا المحرك " نجمي - مثلثي " لأن توتر الشبكة 380V لا يوافق توتر الربط المثلثي (220V)

4) من المنحنى:

- الدور T=20ms : T

 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20.10^{-2}}$ \Rightarrow f = 50Hz : f

ω = 2.π.f = 2.3,14.50 \Rightarrow ω = 314 rad/s : ω

 $I_{1MAX}=7A$ ، $V_{1MAX}=310V$: التوتر و التيار الأقصى

- التوتر و التيار الفعال:

 $V_1 = \frac{V_{1MAX}}{\sqrt{2}} = \frac{310}{\sqrt{2}} \qquad \Rightarrow \quad V_1 = 220 \text{ V}$

 $I_1 = \frac{I_{1MAX}}{\sqrt{2}} = \frac{7}{\sqrt{2}}$ \Rightarrow $V_1 = 4,96 \text{ A} \approx 5\text{A}$

 $V_1 = Z.I_1 \quad \Rightarrow \quad Z = \frac{V_1}{I_1}$

 $Z = \frac{220}{5} \quad \Rightarrow \quad Z = 44 \,\Omega$

- الممانعة Z لكل لف :

- زاوية فرق الطور φ لكل لف:

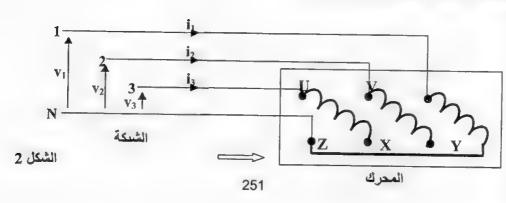
 $heta=2 ext{ms}$: heta هو heta heta الفارق الزمني بين الأشارتين heta heta و heta

إذن فرق الطور φ هو :

$$\varphi = \frac{2\pi}{T} \cdot \theta = \frac{2\pi}{20} \cdot 2$$

$$\varphi = \frac{4\pi}{20} = \frac{\pi}{5} \implies \varphi = \frac{\pi}{5} \text{ rad}$$

5) ربط الشبكة بالمحرك محققا الاقران الموافق:



تمرين 03 : 1) شدة التبار الكلي في الخط عند إشتغال المحركين معا :

بتطبیق نظریة بوشرو:

الاستطاعة الارتكاسية	الاستطاعة الفعالة	الاستطاعات
KVAR	KW	الأجهزة
5,05	5	M_1
6	8 .	M ₂
11,05	13	المجموع

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$
 \Rightarrow $S = 17,06$ KVA : حساب الاستطاعة الظاهرية

حساب التيار الممتص:

$$S = \sqrt{3}.U.I \Rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3}.U} \Rightarrow I = \frac{17,06.10^3}{1,73.380} \Rightarrow I = 25,95 A$$

5

2) معامل الإستطاعة للحمولة كاملة:

P = √3.U.I.COSφ ⇒ COSφ =
$$\frac{P}{\sqrt{3}.U.I}$$

COSφ = $\frac{13.10^3}{1.73.380.25.95}$ ⇒ COSφ = 0,76

3) شرح المعلومات المواصفات:

COS₀ =0.77 : معامل الاستطاعة الاسمى

1480 tr/mn : سرعة الدوران الاسمية (سرعة المحرك)

1.56 A: التيار الاسمى الموافق للربط النجمي 2,7 A : التيار الاسمي الموافق للربط المثلثي

0,57 KW: الاستطاعة المفيدة الاسمية

50 Hz : تواتر الشبكة

V 220 : توتو الربط المثلثي (توتر اللف الواحد)

380 V : توتر الربط النجمي

4) انطلاقا من هذه المواصفات ، حساب:

- سرعة التزامن:

n = 1500 tr/mn : نستنج n' < n مع العلم n' = 1480 tr/mn

$$n = \frac{f.60}{P}$$
 $\Rightarrow P = \frac{f.60}{n} = \frac{50.60}{1500}$ $\Rightarrow P = 2$

- الانز لاق:

$$g = \frac{n - n'}{n}$$
 \Rightarrow $g = \frac{1500 - 1480}{1500} = 0.0133$ \Rightarrow $g = 1.33\%$

- الاستطاعة الممتصة:

$$P_a = \sqrt{3}.U.I. \cos \phi \Rightarrow P_a = \sqrt{3}.380.1,56.0,77$$

 $P_a = 789,66 W$

- العزم المفيد:

$$T_{u} = \frac{P_{u}}{\Omega'}$$

$$\Omega' = \frac{2 \pi n'}{60} = \frac{2.3,14.1480}{60} = 154,9 \text{ rad/s}$$

$$T_{u} = \frac{0,57.10^{3}}{154,9} \implies T_{u} = 3,67 \text{ N.m}$$

- المردود الاسمى:

5- لا يمكن إقلاع هذا المحرك " نجمي - مثلثي " لأن التوتر المركب للشبكة 380V لا يوافق توتر الربط المثلثي .

تمرين <u>04 :</u> 1- عدد الأطوار : m=8

2 - عدد الأقطاب: 2 (p=1)

3 - نوع التبديل: لا متناظر (K₂=2

4 - نوع التغنية : أحادي القطب (أحادي الاتجاه) Ki=1

N= m.p. K₁.K₂ ⇒ N=8 . 1 . 2 . 1 ⇒ N=16 pas/tr : عدد الخطوات = - 5

 $S_1=1$, $S_2=1$, $S_3=1$, $S_4=1$. الشكل أن الممثلة في الشكل أن الوضعية الممثلة في الشكل

7- المبدلة الواجب تغيير وضعيتها للحصول على دوران:

• في اتجاه عقارب الساعة: S4=0

• عكس إتجاه عقار ب الساعة: 0=1

<u>تمرين 05 :</u> 1- تكملة الجدول :

القاطعة المغلقة	الوشيعة المحرضة	اتجاه الدوران
S_A	A	
SB	В	اتجاه
Sc	C	عقارب الساعة
Sp	D	,

: ثم استنتاج نوع التبديل m , P , K_1 , K_2 , N , lpha : lpha

* في حالة التحكم بالخطوة الكاملة :

$$m=4$$
, $p=1$, $K_1=1$, $K_2=1$
 $N=m.p. K_1.K_2 \Rightarrow N=4.1.1.1 \Rightarrow N=4 \text{ pas/tr}$
 $\alpha = \frac{360^{\circ}}{N} \Rightarrow \alpha = \frac{360^{\circ}}{4} \Rightarrow \alpha = 90^{\circ}$

* في حالة التحكم بنصف الخطوة:

$$m=4$$
 , $p=1$, $K_1=1$, $K_2=2$

N= m.p.
$$K_1.K_2$$
 \Rightarrow N=4.1.2.1 \Rightarrow N=8 pas/tr
 $\alpha = \frac{360^{\circ}}{N}$ \Rightarrow $\alpha = \frac{360^{\circ}}{8}$ \Rightarrow $\alpha = 45^{\circ}$

تمرين 06 :

: التعيين / 1

نوع المحرك: أحادي القطب ذو مغناطيس دائم

• عدد أطوار الساكن: 4=m

• عدد أقطاب الدوار : 2 (p=1)

2/ نغذى على التتابع كل نصف لف:

• ملء الجدول:

تعاقب التحكم	a	b	С	d	وضعية الدوار	
0	1	0	0	0	1	7. 5
0	0	1	0	0	3	0
6	0	0	1	0	5	7
0	0	0	0	1	7	3 17

• من أجل كل تعاقب تعيين وضعية الدوار:

• تحديد: - نوع التغذية: أحادي القطب K₁=1

 $K_2=1$ (التحكم) : متناظر (التحكم بالخطوة الكاملة) - نمط التشغيل (التحكم)

 $N = m.p.K_1.K_2 = 4.1.1.1$ \Rightarrow $N = 4 pas/tr: عدد الخطوات في الدورة <math>\sim$ - الخطوة الزاوية \sim - الخطوة الزاوية \sim

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{360^{\circ}}{4} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 90^{\circ}$$

3/ نغذي على التتابع كل نصفي لف:

• ملء الجدول:

تعاقب التحا	a	b	C	d	وضعية الدوار	
0	1	1	0	0	2	17
0	0	1	1	0	4	å.
0	0	0	1	1	6	4
0	1	0	0	1	9	3

• تحديد: - نوع التغذية: K₁=1

- نمط التشغيل (التحكم) : K2=1

 $N=m.p.K_1.K_2=4.1.1.1$ \Rightarrow N=4 pas/tr: - عدد الخطوات في الدورة : - الخطوة الزاوية :

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{360^{\circ}}{4} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 90^{\circ}$$

تمرين 07 :

اليكن التصميم المبدئي لمحرك خاخ:

تعبيان:

نوع المحرك: ثنائي القطب ذو مغناطيس دائم

• عدد أطوار الساكن : m=2

• عدد أقطاب الدوار : 2 (p=1)

2) النمط الأول: تغذية لف واحد

• ملء الجدول:

$I_1 > 0$	I ₁ <0	I ₂ >0	I ₂ <0	ه ضعبة الده ار	1-
1.	0	0	0	1	- 3
0	0	1	0	2	- 9
0	1	0	0	5	13
0	0	0	1	3	13
	1 ₁ >0 1 0 0 0	I ₁ >0 I ₁ <0 1 0 0 0 0 1 0 0	$\begin{array}{c ccccc} I_1 > 0 & I_1 < 0 & I_2 > 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$egin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $

K₁=2 : - نوع التغذية : K₂=1: (التحكم)

 $N=m.p.K_1.K_2=2.1.2.1$ $\Rightarrow N=4~pas/tr$: عدد الخطوات في الدورة : $N=m.p.K_1.K_2=2.1.2.1$

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{360^{\circ}}{4} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 90^{\circ}$$

3) النمط الثاني: تغذية لفين

• ملء الجدول:

تعاقب التحكم	I ₁ >0	I ₁ <0	I ₂ >0	I ₂ <0	وضعية الدوار	7
0	1	0	1	0	2	100
0	0	1	1	0	4	3
•	0	1	0	1	6	1,0
0	1	0	0	1	8	

انوع التغذية: 1-2

- نمط التشغيل (التحكم): K2=1 متناظر

 $N=m\,.p\,.K_1.K_2=2\,.1\,.2\,.1$ \Rightarrow $N=4\,pas/tr$: معدد الخطوات في الدورة : الخطوة الزاوية :

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{N}$$
 $\Rightarrow \alpha = \frac{360^{\circ}}{4}$ $\Rightarrow \alpha = 90^{\circ}$

4) نريد الحصول على خطوة زاوية °45

• ملء الجدول:

تعاقب التحكم	I ₁ >0	I ₁ <0	I ₂ >0	I ₂ <0	وضعية الدوار
0	1	9	9	1	1
0	1	0	0	1	8
0	0	0	0	1	7
0	0	1	0	0	6
9	0	1	0	0	5
0	0	1	1	0	4
0	0	0	1	0	3
8	1	0	1	0	2
0	1	0	0	0	1

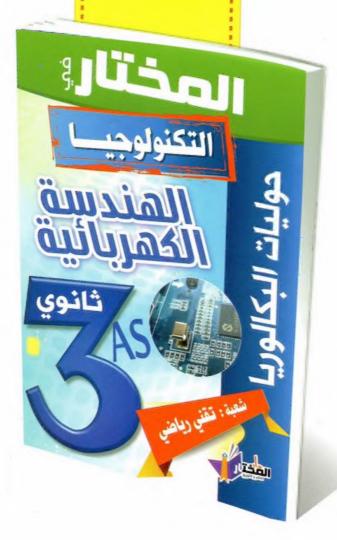
تحدید: - نوع التغذیة: K₁=2 ثنائي القطب

- نمط التشغيل (التحكم): K2=1 لامتناظر

• استنتاج: - عدد الخطوات في الدورة:

 $N = m.p.K_1.K_2 = 2.1.2.2$ \Rightarrow N = 8 pas/tr

في نفس السلسلة



دار المختار للطباعة و النشر و التوزيع

شارع البريد - اسطاوالي - الجزائر

الهاتف/ الفاكس: 021391464 البريد الالكتروني: edition.mokhtar@gmail.com



